

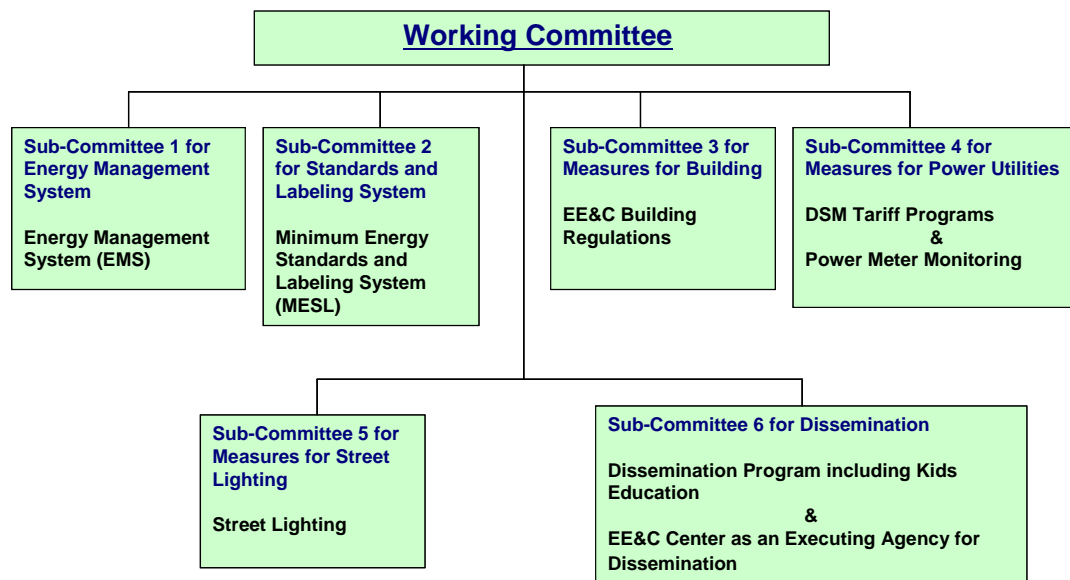
第7章 各省エネ方策の枠組み検討

7.1 検討方法

7.1.1 検討体制

第6章で優先度検討を行った5つの省エネ方策のほか、省エネに関する普及啓発プログラムも省エネ方策のひとつとして考慮し、6つの省エネ方策についてその枠組みを検討する。

各省エネ方策に応じて関係者が異なるため、以下に示すとおり6つのサブコミッティを設けてそれぞれのコミッティ内にて協議を行うこととした。サブコミッティにて協議された内容は最終的にワーキングコミッティに報告され了承を得る。



	構成メンバー
Sub-Committee 1 (Energy Management System)	PAEW, MOCI (Ministry of Commerce and Industry), MOG (Ministry of Oil and Gas), MECA (Ministry of Environment and Climate Affairs), OETC, RAECO
Sub-Committee 2 (Minimum Energy Standard and Labeling System)	MOCI, MZEC, MJEC
Sub-Committee 3 (EE&C Building Regulation)	PAEW, MM (Muscat Municipality), MEDC
Sub-Committee 4 (DSM Tariff Program & Smart Meter)	PAEW, AER, EHC, OPWP, MEDC, MJEC, MZEC, RAECO
Sub-Committee 5 (Street Lighting)	PAEW, MM, MRMWR (Ministry of Regional Municipalities and Water Resources)
Sub-Committee 6 (Dissemination Program)	PAEW, MECA, EHC, MEDC, MJEC, MZEC, MEDC

図 7-1 サブコミッティの構成メンバー

7.1.2 検討方針

本調査はマスタープランであり、方策の詳細なデザインを実施するものではない。枠組み検討では、義務的プログラムとなるエネルギー管理制度、省エネラベリング・基準制度、建築物の省エネ基準については、原則、実施フォーメーション、義務と権限、定義と実施細則までを議論するということとした。

一方、自主的プログラムである DSM 料金制度、スマートメータ、省エネ普及啓発プログラムはすでに「オ」国にて検討・実施がなされているスキームであるため、どのようなプログラムとするのが効果的かという議論を中心に検討を行うこととした。

これら検討により、当該省エネ方策の実施体制と各実施機関の役割、対象セクター・対象機器、省エネ効果の範囲推定、実施のための費用推定までを行うことができるため、マスタープランとしての必要条件である、実施体制、優先度検討および費用対効果の分析を行うことが可能となり、各省エネ方策を進めていくか否かの政策判断材料を満たすものとなる。

7.2 エネルギー管理制度

7.2.1 制度設計の検討項目

枠組みにかかる制度設計は、根本的な設計条件（実施フォーメーションや対象セクターなど）に関する協議と、定義や実施細則などの二次的な設計条件（具体的な対象物の特定、検査やペナルティなどのあり方など）の協議の2段階で行うこととする。これは根本的な条件を確定した後でないと、二次的な設計条件の協議に進めないためである。

エネルギー管理制度については、以下の設計条件について協議することとした。

（根本的な設計条件）

- 対象エネルギーと実施フォーメーション
- 対象セクター
- エネルギー管理士の必要性
- 省エネ診断の必要性

（二次的な設計条件）

- 指定対象者の選定方法
- 指定対象者の管理範囲
- エネルギー管理士、省エネ診断士等の資格制度および研修制度
- 定期報告書の報告内容
- 不適切な省エネ活動の判断方法と不十分と判断された場合のペナルティ

7.2.2 制度設計各項目の協議結果

(1) 根本的な設計条件に関する協議

(a) 対象エネルギーと実施フォーメーション

対象エネルギーとは、エネルギー管理制度の中で管理の対象とするエネルギー種として何を選択するかという議論である。対象が何のエネルギー種に応じて監督機関も変わりうる。

サブコミッティとの協議の結果、電気だけを管理する制度とするオプション1か、電気と燃料の両方を管理する制度とするオプション2か、結論が出なかったため、両論併記することとなった。オプション2を選択するには、燃料を監督すべき石油ガス省（Ministry of Oil and Gas: MOG）や CO2 排出量を監督する環境気候省（Ministry of Environment and Climate Affairs）の合意を得る必要があるが、その成否の判断が協議の時点でできなかったためである。

なお調査団としては、制度の効力の担保（工場などの消費者サイトでは燃料消費の方が大きい（熱量換算））、現場の実態（工場では電気と熱を区分せず管理している）を考慮し、電気と燃料の両方を管理することが望ましい旨推奨した。

さらに電気と熱の両方を管理する制度とした場合、本議論ポイントに関連して以下の内容について最終提案することで合意した。

- 管理対象となるのは一次エネルギーとし Btu 単位を使う。GHG 排出量の計算も取り入れる。GHG 排出量のデータは、環境気候省（Ministry of Environment and Climate Affairs: MECA）に送付する。
- 定期報告書を別々にこれら2つの機関に送付するのは指定事業者の負担が増えて混乱する可能性があり、電気と燃料の両方を管理する場合、ワンストップの規制機関を設立し、そこでいったん審査を行った上で、そこから PAEW、MOG、MOCI、MECA などから構成される Steering Committee にて最終承認を得る体制とする。
- 規制機関内には、技術的な審議を行うための Technical Evaluation Committee を設置する。

(b) 対象セクター

制度の対象セクターに関する議論である。サブコミッティとの協議の結果、産業セクター（発電所や精油所などの転換セクター含む）、商業セクター、政府セクターを対象とすることで最終提案することとなった。政府セクターは、国民に省エネを奨励する立場であるため、重点セクターとして定めた。

(c) エネルギー管理士の必要性

本制度で管理の対象となった現場で省エネ管理を行う省エネ管理責任者をエネルギー管理士と定義し、その必要性について議論を行った。

サブコミッティとの協議の結果、エネルギー管理士は国家に認定される資格者として省エネ管理責任者として任命、登録する必要があることで合意した。さらに本議論ポイントに関連し、以下の内容について最終提案することで合意した。

- 国家資格として認定されたエネルギー管理士を中心に定期報告書（省エネ計画含む）の策定、実施を行う。国家資格は、政府に認定された機関（大学や新たな研修機関を想定）により認定される。
- 工場においてはエネルギー管理士を駐在させ、一般にエネルギー技術者が少ないビルについては、外部のエネルギー管理士に委託することを可能とする。
- ビルにて外部のエネルギー管理士に委託する場合、エネルギー管理士の業務を補佐するため、現場のデータを取りまとめたり、定期報告書に記載のある省エネ方策が的確に実施されているか管理するエネルギー管理員を駐在させる。

(d) 省エネ診断の必要性

指定対象者に対して、省エネ診断士（外部コンサルタント）による省エネ診断を義務として取り入れるかどうかという議論である。

サブコミッティとの協議の結果、エネルギー管理士だけに省エネ活動を委ねるのではなく、省エネスキルをもった省エネ診断士の助言を取り入れることが有効であるということとなった。また外部のコンサルタント導入については、受け入れ側にインセンティブを与えるため、政府側からコストの支援を行うことも提案の一つとして導入された。

さらに本議論ポイントに関連し、以下の内容について最終提案することで合意した。

- 国家資格として認定された省エネ診断士により行われる省エネ診断結果は、当該対象者だけでなく規制者側にも送付され、省エネ実施状況の判断材料にも使用される。国家資格は、政府に認定された機関（大学や新たな研修機関を想定）により認定される。
- 省エネ診断を行う組織は、エンジニアリング会社、配電会社などを想定し、実施者は有資格者とする。
- 省エネ診断は、3年に1回程度の頻度で行う。

(2) 二次的な設計条件に関する協議

(a) 指定対象者の選定方法

本制度で指定される事業者について、どのように選定するか議論を行った。産業、商業、政府セクターを対象とすることは前段階の議論で確認されているが、これらセクターの中からどのように指定事業者を選定するかについてサブコミッティと協議の結果、各セクターでそれぞれのしきい値を設ける方向で最終提案することとなった。

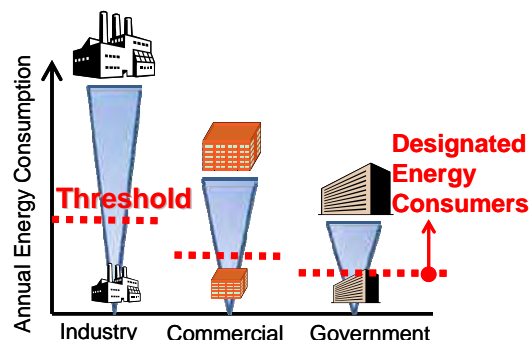


図 7-2 対象各セクターの選定方法（イメージ）

さらに本議論ポイントに関連し、以下の内容について最終提案することで合意した。

- 管理の対象数は、管理側の人的資源と実施効率を考慮して全体で 300 程度になる前提としてしきい値を検討する。
- 産業、商業、政府各セクターで設定するしきい値は、現状分析における事業所別エネルギー消費分析結果を活用し、以下のとおり仮設定することとした。

表 7-1 セクター別のしきい値（仮設定）

	しきい値（年間エネルギー消費量（一次エネルギー換算））	対象セクターのカバー率（エネルギー消費量）	対象事業所数
産業セクター	60,000 MMBtu	91 %	60
商業セクター	50,000 MMBtu	58 %	110
政府セクター	50,000 MMBtu	68 %	150
		合計	320

(b) 指定対象者の管理範囲

指定対象者を事業者（組織）別にするか事業所（サイト）別にするかの議論を行った。サブコミティとの協議の結果、データ収集システムを確立するのが比較的容易な事業所別にする事で最終提案することとした。事業者別にする場合、エネルギー管理の難しい小規模な建物なども含まれ制度当初から始めることは困難と判断したものである。

さらに本議論ポイントに関連し、以下の内容について最終提案することで合意した。

- 同一の所有者が建物、工場群を同一地域に保有し、同じエネルギー源から供給されるシステムを有している場合は、ひとつの事業所として見なす（例：大学構内、工場構内など）。

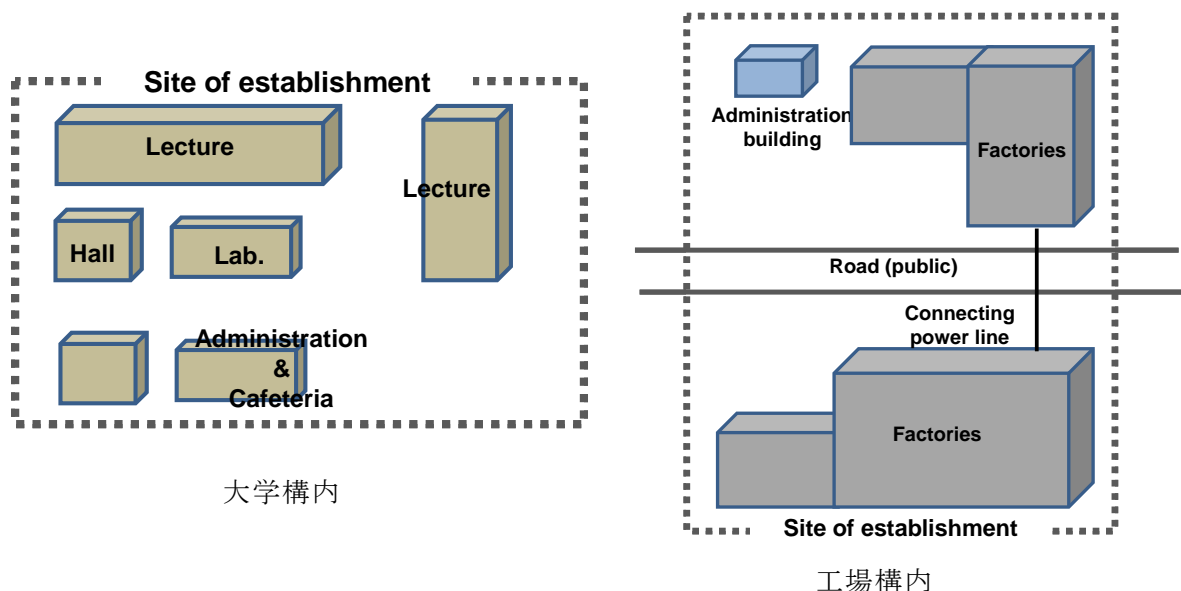


図 7-3 同一サイトとみなす指定事業所の例

- 同一のビル内に複数のテナントが存在する場合、テナントを含めたビル全体を指定対象者とするオプション、ビルの運営事業者と各テナントを分けてそれぞれしきい値に応じて指定対象者とするかオプションが考えられる。この件について、

「オ」国全体でどの程度の事例があるのか現時点で不明であるため、どちらのオプションを選択するかの判断は行わなかった。

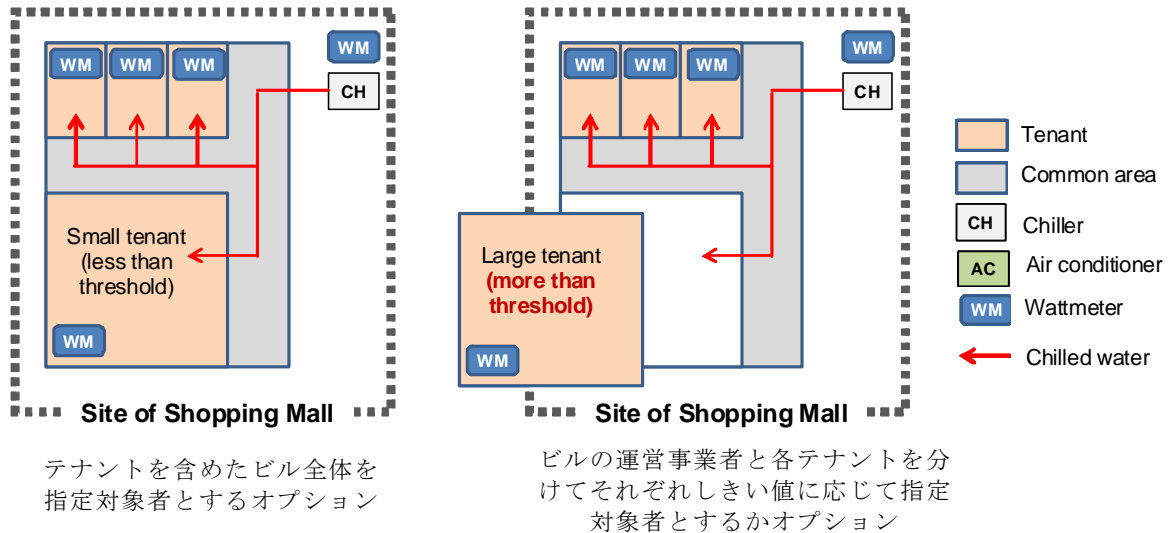


図 7-4 ビルの中に複数のテナントが存在する場合の指定対象者のオプション

(c) エネルギー管理士、省エネ診断士等の資格制度および研修制度

エネルギー管理士（エネルギー管理士を外注する場合のエネルギー管理員）および省エネ診断士の認定制度について議論を行った。サブコミッティとの協議の結果、いずれも国家認定の有資格者とし、エネルギー管理士は国家研修プログラム（修了試験含む）の修了者、省エネ診断士は国家研修プログラムの修了者、エネルギー管理員は国家認定研修受講者に対して資格を付与する方針とすることで最終提案することとなった。

また、これら国家研修プログラムを実施するのは、政府に認定された機関によってなされることになる。また研修後に取得される資格は、3-5 年程度の有効期限を設け、資格期限を延長するため簡易な技術向上研修を受講することを求めることとする。

以下、エネルギー管理士および省エネ診断士の資格認定方法についての提案内容を示す。

(i) エネルギー管理士の資格認定方法

以下の 3 つの方法のいずれかのコースで資格が認定されるものとする。

表 7-2 エネルギー管理士の資格認定方法のコース

	コース 1	コース 2	コース 3
事前必要条件 1	総合大学の理系の学位	短期大学の理系の学位	専門学校の卒業証明書または企業公認の技術者認定書
事前必要条件 2	エネルギーに関する計画、運転、維持管理の経験が 1 年以上	エネルギーに関する計画、運転、維持管理の経験が 3 年以上	エネルギーに関する計画、運転、維持管理の経験が 5 年以上
資格認定方法	国家研修プログラム（修了試験含む）		

(ii) 省エネ診断士の資格認定方法

サブコミッティとの協議、省エネ診断士は以下の条件を満たすものが、政府に認定された機関の主催する国家研修プログラムを修了することで資格が認定されるものとする。

- 研修プログラム受講前にエネルギー管理士の国家資格を有していること
- 研修プログラム受講後に省エネ診断に豊富な経験を有するコンサルタントとともに共同で行う省エネ診断を3件程度実施し、その証明を提出すること

(d) 定期報告書の報告内容

指定事業所が年に1度提出する定期報告書の内容について議論した。サブコミッティとの協議の結果、エネルギー消費計算表（GHG排出量計算表含む）、機器リスト、エネルギー原単位計算表、省エネ計画の4つのパートからなる報告書を提出する最終提案を行うことで合意した。

以下に、調査団が提案した報告書のフォーマット概要を示す。電気と燃料の両方の管理を行うケースを想定して作成したが、電気だけの管理を行うケース場合は、その中から必要な情報を選択してフォーマットとすることができる。

表 7-3 フォーマット 1: エネルギー消費計算表

Annual energy consumption and GHG emission				FY 2011			
Type of energy		Unit	Annual quantity	Primary energy		Greenhouse gas emission	
				Conversion factor	Quantity [MMBtu]	Conversion factor	Quantity [t-CO ₂]
Electricity	Purchased electricity	kWh	22,000,000	0.00341	75,020	***	****
Fuels	Crude oil	kl		***		***	
	Gasoline	kl		***		***	
	Kerosene	kl		***		***	
	Diesel oil	kl		***		***	
	Fuel oil	kl		***		***	
	Natural gas	Nm ³	83,400,000	0.0375	3,127,500	***	
	LPG	Nm ³		***		***	
	*****	**		***		***	
*****	**		***		***		
Total Energy Consumption [MMBtu]					3,202,520		****
Total Energy Consumption in Previous FY [MMBtu]					3,288,008		
Consumption vs. Previous Fiscal year [%]					97.4%		****

Private power generator [reference data]

Generator		Unit	Annual quantity	Remarks	Type
Output	Generated electricity a+b	kWh	2,190,000		Gas engine 750kVA Output 600kW
	a. Own use	kWh	1,290,000		
	b. Sold	kWh	900,000	Sold to Grid	
Input	Natural gas	Nm ³	1,000	Included in the above table	

表 7-4 フォーマット 2: 機器リスト

Operational status of energy consumption equipment, and installation & removal of the equipment

Name of equipment	Brief of equipment	Operational status	Installation & removal
Air compressors	90kW x 8 units	365 days/year, 20 hours/day	
Chillers	43kW x 8 units	365 days/year, 20 hours/day	
Chilled water pumps	45 kW x 3 units	365 days/year, 20 hours/day	
Transformers	1,000kVA x 8, 2,000kVA x 3	365 days/year, 24 hours/day	
Generator	600 kW (Gas engine)	200 days/year, 10 hours/day	
Steam boiler	10t/h, 5t/h, 5t/h	200 days/year, 10 hours/day	

表 7-5 フォーマット 3-1: エネルギー原単位計算表

Closely related unit to energy consumption

Production volume or closely related unit to energy consumption	FY 2011	Unit vs. previous fiscal year
Production volume	55,000 ton	110%

Energy Intensity and Electricity Intensity

Primary energy	FY 2011	Unit vs. previous fiscal year
$EI = \frac{\text{Annual energy consumption (MMBtu)}}{\text{Production volume or closely related unit to energy consumption}}$	58.23 MMBtu/ton	98.3%
Electricity	FY 2011	Unit vs. previous fiscal year
$EI = \frac{\text{Purchased \& generated annual electricity consumption (kWh)}}{\text{Production volume or closely related unit to energy consumption}}$	423.45 kWh/ton	98.2%

表 7-6 フォーマット 3-2: エネルギー原単位計算表

Status of change in Energy Intensity for past five years

	FY2007	FY2008	FY2009	FY2010	FY2011	5 years average EI change
Energy Intensity (MMBtu/ton)	60.88 _(a)	60.32	59.44	59.23	58.23 _(b)	
Intensity vs. previous fiscal year (%)		-0.9%	-1.5%	-0.3%	-1.7%	$=1-(b/a)^{1/4}$ -1.1%

Status of change in Electricity Intensity for past five years

	FY2007	FY2008	FY2009	FY2010	FY2011	5 years average EI change
Electricity Intensity (kWh/ton)	440.91 _(a)	442.23	433.38	431.22	423.45 _(b)	
Intensity vs. previous fiscal year (%)		0.3%	-2.0%	-0.5%	-1.8%	$=1-(b/a)^{1/4}$ -1.0%

Reasons (Energy/Electricity intensity target is not improved)

(A) Energy/Electricity intensity target for past five years is not achieved (1% improvement)						
(B) Energy/Electricity intensity target is not achieved from the previous year (1% improvement)						

表 7-7 フォーマット 4: 省エネ計画

Details of the plan and expected effects

Target	Details of the plan	Implementation	Expected effects
Pumps	Installation of inverter control	FY 2012	Reduction of 30,000 kWh/year

(e) 不適切な省エネ活動の判断方法と不十分と判断された場合のペナルティ

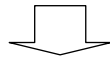
指定事業所の省エネ活動が不十分と判断する判断方法とペナルティのあり方について議論を行った。サブコミッティとの協議の結果、不適切な省エネ活動を判断される指定事業所に対して以下の手続きで指導を行い、その結果不適切な管理が改善されない場合に限りペナルティを課すということで最終提案することとした。

ペナルティは、1回目は組織名およびエネルギー管理士名の公表、2回目はさらに罰金を課す手法を提案する。

(第1ステップ)

監督機関による書類審査

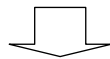
- ・ 定期報告書から読み取れる省エネ実践状況
- ・ 定期報告書の内容の確からしさ
- ・ 省エネ診断士が実施する省エネ診断結果の吟味



(第2ステップ)

検査官による立入検査

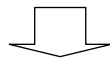
- ・ 立入検査による省エネ実践状況の確認
- ・ 定期報告書の内容確認
- ・ (課題が抽出された場合) 現場への改善指導



(第3ステップ)

検査官による再検査 (立入検査から1年後)

- ・ 立入検査による改善状況の確認
- ・ (改善が見られないと判断された場合) ペナルティ1回目



(第4ステップ)

検査官による再々検査 (再検査から1年後)

- ・ 立入検査による改善状況の確認
- ・ (改善が見られないと判断された場合) ペナルティ2回目

図7-5 不適切な省エネ活動を判断する手続き案

(3) 検討結果を踏まえて提案される枠組み

以上の設計条件における議論を踏まえ、エネルギー管理制度の枠組みは、電気だけを管理する制度とするオプション1と、電気と燃料の両方を管理する制度とするオプション2の2つのオプションを最終提案する。以下にそのスキーム図を示す。

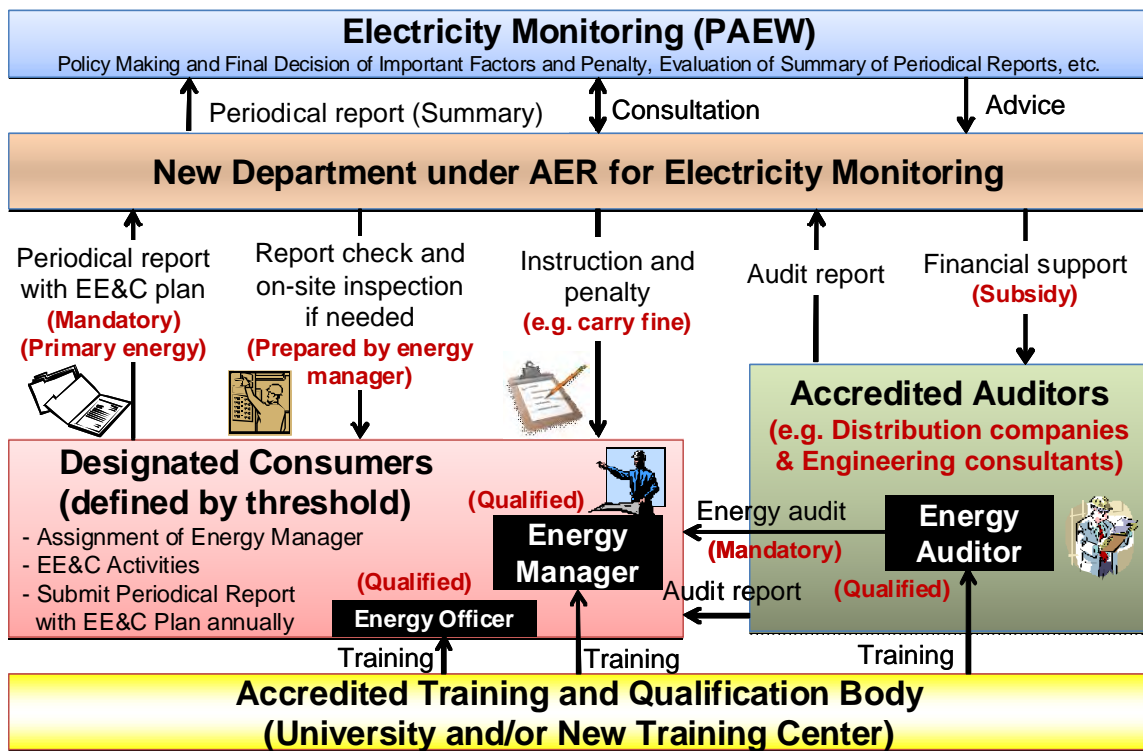


図 7-6 オプション 1: エネルギー管理制度のスキーム図 (電気だけを管理する場合)

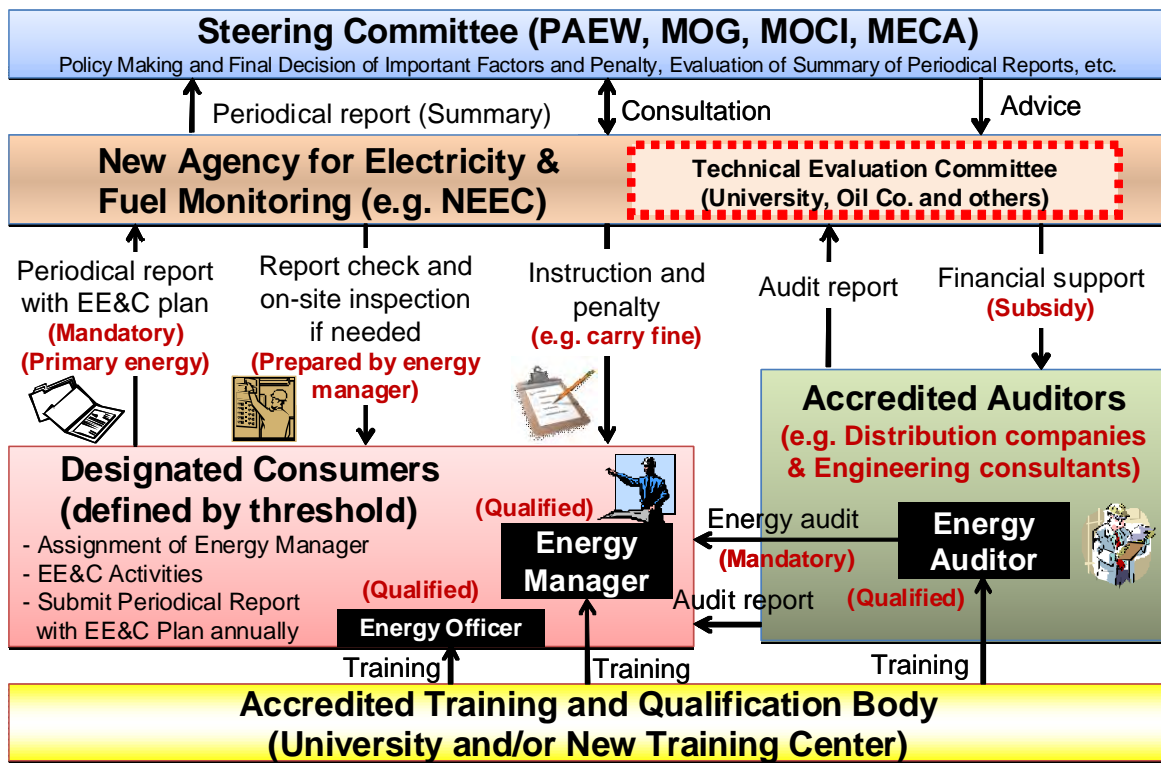


図 7-7 オプション 2: エネルギー管理制度のスキーム図 (電気と熱の両方を管理する場合)

7.3 省エネラベリング・基準制度

7.3.1 制度設計の検討項目

エネルギー管理制度同様、枠組みにかかる制度設計は、根本的な設計条件に関する協議と、定義や実施細則などの二次的な設計条件の協議の2段階で行うこととする。

省エネラベリング・基準制度については、以下の設計条件について協議することとした。

(根本的な設計条件)

- 実施フォーメーション
- 対象製品
- ラベルの表示内容

(二次的な設計条件)

- 提出が義務付けられる情報と公開方法
- 最低基準を満たさない製品の扱い方
- 最低基準や対象製品等を決める手続き

7.3.2 制度設計各項目の協議結果

(1) 根本的な設計条件に関する協議

(a) 実施フォーメーション

制度実施のためのフォーメーションと役割について議論を行った。サブコミッティとの協議の結果、従来から機器製品の品質・安全試験などを担当している商工業省（Ministry of Commerce and Industry: MOCI）が主体となって実施する方向で最終提案することとなった。MOCI が企画・監督機関となり、政策立案、試験標準策定、外部試験機関の認証、抜き打ち試験、データベース構築など主要な管理業務を行う。

さらに本議論ポイントに関連し、以下の内容について最終提案することで合意した。

- 効率試験の標準について MOCI の発行する標準に基づき行われることが担保されれば、製造者または輸入者は MOCI の認証する第三者試験機関が実施する効率試験の結果を活用することができる。新規の型式の製品ごとに効率試験の結果は MOCI に送付される。
- 第三者試験機関の試験設備については、MOCI が認証し、定期的に校正を行う。
- MOCI は少なくとも空調については自身で試験設備を保有する。これは抜き打ち試験を行うこと、外部の試験設備の認証や校正を行うためことを目的とする。
- 省エネラベリング・基準制度の普及啓発のため協力機関を設定する。
- 製造者や輸入者がラベルシートを準備し、小売店はそれらシートを展示品に表示しなくてはならない。

(b) 対象製品

管理対象製品を何に設定するか議論を行った。サブコミッティとの協議の結果、気候、慣習が近いサウジアラビアではすでに同様の制度が導入されており、同国の制度に準拠す

ることが「オ」国での導入に障壁が少ないと判断し、空調、冷蔵庫、冷凍庫、洗濯機、照明の5種類の製品を対象として最終提案することとした（サウジアラビアでは空調、冷蔵庫、冷凍庫、洗濯機はすでに対象となっている。照明は近く対象製品となる予定）。

(c) ラベルの表示内容

ラベルの表示内容について議論を行った。サブコミッティとの協議の結果、サウジアラビアや日本の制度に準拠し、以下の内容を表示する方向で最終提案することとした。

- 空調：COP および年間電力消費量
(サウジアラビアでは空調の表示内容はCOPのみであるが、「オ」国では消費者への分かりやすさを重視し年間電力消費量も含めることとした。)
- 冷蔵庫、冷凍庫、洗濯機：年間電力消費量
- 照明：消費電力、全光束、消費電力あたりの全光束
(日本で導入されている表示内容に準拠した。)
- いずれもコンパラティブラベル（スター表示）を取り入れる。
- 空調、冷蔵庫、冷凍庫については冷媒の種類についても表示に含めることとする。

(2) 二次的な設計条件に関する協議

(a) 提出が義務付けられる情報と公開方法

MOCI に送付されるべき情報・データおよびそれらデータベースの公開方法について議論を行った。サブコミッティとの協議の結果、以下の内容の提出を製造者または輸入者に義務づけることを最終提案とすることとした。これらのデータはMOCI内でデータベース化し、消費者、小売店からもアクセスできるようインターネットやパンフレット等で一般公開することとした。

- メーカー名
- 製品名
- 製造年
- 型式
- インプット、アウトプット、効率
- 年間電力消費量
- スター表示
- 使用冷媒など

(b) 最低基準を満たさない製品の扱い方

サブコミッティとの協議の結果、最低基準を満たさない製品については、勧告、経過措置を経て、さらに改善されない場合には市場から排除することで最終提案することとした。

(c) 最低基準や対象製品等を決める手続き

省エネラベリング・基準制度は、利害関係者が多岐にわたるため重要な設計項目については、これら関係者間の調整の上で決定されることが望ましい。サブコミッティとの協議の結果、重要な設計項目に関して利害関係者間の調整を行う機能をもった委員会を設立することを最終提案することとした。

設立される基準策定委員会（Standard Establishment Committee）は、効率試験の標準、最低基準、比較評価基準（スター表示）、不当表示に関する勧告やペナルティのあり方などについて検討を行い、委員会メンバーとしては、学識経験者、研究者、メーカー/輸入者、消費者代表、小売店、配電会社、MOCI/PAEW などから構成されることを推奨する。

(3) 検討結果を踏まえて提案される枠組み

以上の設計条件における議論を踏まえ、省エネラベリング・基準制度の枠組みは、MOCIを主体的な実施機関となり、普及啓発を支援する組織も含めたフォーメーションで実施される制度として最終提案を行う。制度の枠組みは、以下のスキーム図に要約される。

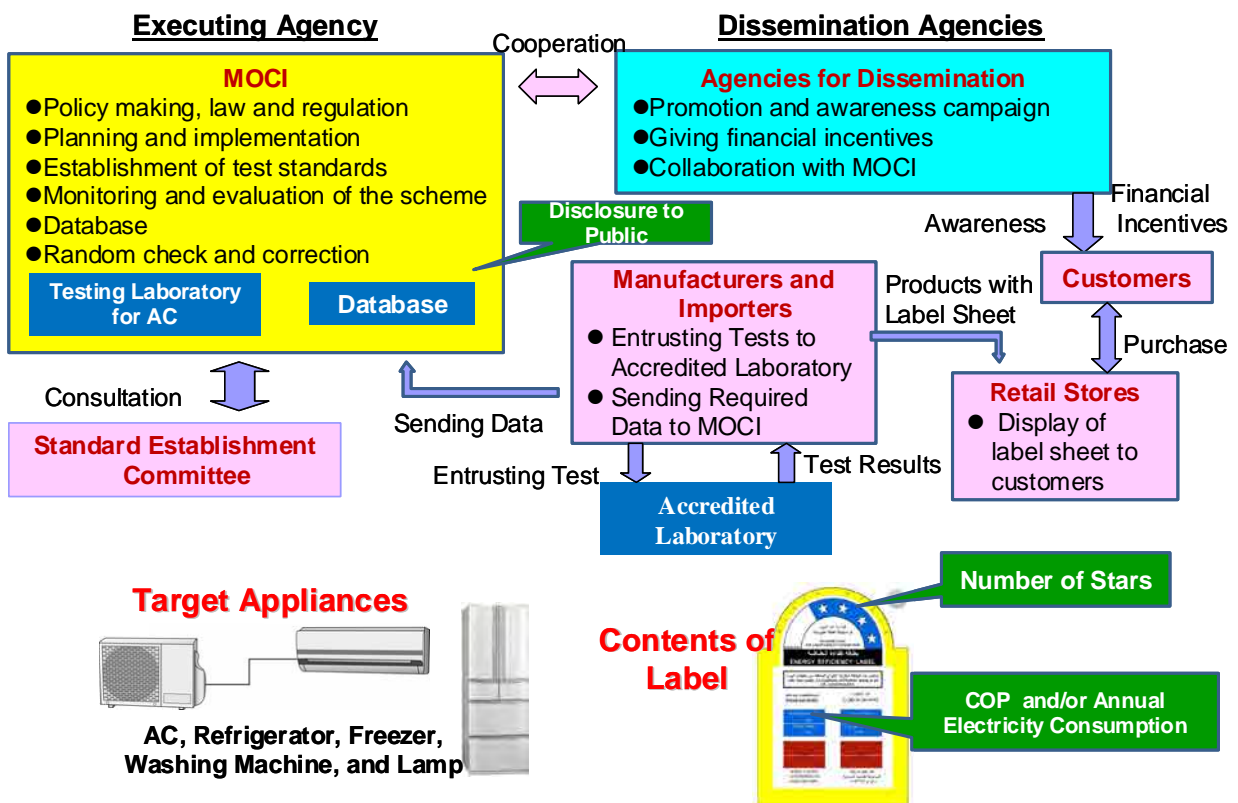


図 7-8 省エネラベリング・基準制度のスキーム図

7.4 建築物の省エネ基準

「オ」国においても他国と同様、建築物の建築前に所管行政庁に設計図等を提出し建築許可の申請をし、許可取得後に建設が開始できる規制があるが、現在、省エネに関する基準は規定されていない。ここに述べる「建築物の省エネ基準」は、この建築物の建築許可のフローへの省エネ基準の取り込み方についての検討である。

なお、現在は所管行政庁ごとに制定されている既存の建築規制（Building Regulation）を全面改定し、国全体を対象とした建築基準法（Building Code）を策定する動きがある。本調査での協議結果は Building Code 策定のための機関（National Committee of Building Code (NCBC): 永続的な機関として設立予定）の省エネに関する部会に引き継がれる予定である。

7.4.1 制度設計の検討項目

建築物の省エネ基準については、以下の設計条件について協議することとした。

(根本的な設計条件)

- 実施機関
- 対象建築物
- 対象とするタイミング
- 基準適用対象（建築物外皮、機器）

(二次的な設計条件)

- 現場検査の可否とペナルティ
- 建築材料の試験と試験機関

(参考項目)

- 基準の形式

7.4.2 各制度設計項目の協議結果

(1) 根本的な設計条件に関する協議

(a) 実施機関

現在、Building Regulation は下記にあげる機関が制定し、実施しているが、将来は NCBC が永続的な機関として設立され、Building Code の策定、改定は NCBC の所管となる予定である。

サブコミッティとの協議の結果、実施機関は、現在、地域別に建築許可を与えている既存の所管行政庁とし、以下の機関が該当する。

- ✓ Muscat Municipality
- ✓ Sohar Municipality
- ✓ Dhofar Municipality
- ✓ Duqum Municipality
- ✓ Ministry of Regional Municipalities and Water Resources
- ✓ Public Authority for Industrial Estates (e.g. Rusail, Sohar Raisut and Nizwa)

(b) 対象建築物

制度対象となる建築物についての議論である。サブコミッティとの協議の結果、次表のとおり最終提案することとした。

住宅セクターについては、戸建住宅（Villas）は制度対象とするが、主に延床面積で制限を設けることとした。理由は、統計的なデータはないが、平均的な住宅の延床面積は 300 m² 程度であり、法導入時に当該規模の住宅による法の遵守は難しいと考えられたためである。但し、平均的な住宅を制度の対象外とすると制度の効果が減少するため、延床面積が 500 m² より小さい規模の戸建住宅（であり、かつ二階建て+ペントハウスまでのもの）については制度初期段階では対象外とするものの、将来的な拡張は視野に入れることで合意した。

集合住宅についても同様に 1,000 m² の延床面積制限を設けることとした。

なお、産業セクターにおいても事務所ビルについては既存の建築許可の対象であるので、省エネ基準についても同様とすることとした。

表 7-8 建築物の省エネ基準の対象建築物

セクター	対象建築物	
住宅セクター	戸建住宅 (Villas)	全て対象とする 但し、二階建てまでで(ペントハウス可)、かつ延床面積が 500 m ² より小さい規模のものは対象から除外。
	集合住宅 (Flats)	延床面積が 1,000 m ² 以上の建築物を対象とする
商業セクター	全て対象とする	
政府セクター	全て対象とする	
産業セクター	事務所建物を対象とする	

(c) 対象とするタイミング

新築、改築、増築（設備増設含む）のタイミングの全ての時点を対象とするかどうかについての議論である。サブコミッティとの協議の結果、まずは新築のみを対象とする選択肢を最終提案とした。

理由は、現在の建築許可の 98% が新築時のものであることによる。なお、将来的な拡張については視野に入れることとする。また、既存建築に断熱改修を促すようなプログラム（インセンティブの提供等）の構築についても考慮に入れることとした。

(d) 基準適用対象（建築物外皮、設備機器）

建築物外皮（断熱性向上）、設備機器（効率の向上）の両方を対象とするか、建築物外皮のみを対象とするかについての議論である。サブコミッティとの協議の結果、建築物外皮および設備機器の両方を対象とする選択肢を最終提案とした。

理由は、建築物外皮の断熱性向上および設備機器の効率向上はともに省エネを考える上で必要不可欠なためである。一方で、当初は、所管行政庁の既存スタッフでは設備機器を対象とした場合の対応が難しいとの懸念もあったが、制度導入までに人材育成等の方策を検討することで、両方の項目を対象とすることとした。

(2) 二次的な設計条件に関する協議

(a) 現場検査の要否とペナルティ

設計者等（engineering consultants 等）、ならびに施工業者には施工品質を適切に確保する義務が既存の Building Regulation にて規定されているが、本項目は、所管行政庁による現場検査の要否についての議論である。通常は無作為に全数の 20% に対して検査することとした。

理由は、全数検査とした場合には建築主からの要請に従い検査する事となり、検査に備えた体制を取られてしまう（例えば検査部位のみ法令遵守した状態にしておく等の）可能性も考えられるため、無作為検査を採用した。違反の際のペナルティを厳しく設定することで無作為検査でも機能しうるとの見解に達した。

なお、補助金等の公的資金を適用した場合には、全数検査が適時必要となる。

また、ペナルティについては、現場検査を実施し、かつ必要と認められた場合にペナルティを課すこととする。

(b) 建築材料の性能試験と試験機関

図面に記載された内容で建築されているかどうかを確認するための要件の一つとして、建築材料の性能が試験され、かつ、確認マークの表示や性能試験書の添付等により、性能内容が確認できる必要がある。性能試験の基準については、制度としては MOCI 所管の法にて既に確立されており、既に基準リストに含まれているものもある（次表参照）。当該制度に建築材料の熱的性能にかかる項目を追加する必要がある。

表 7-9 MOCI の基準リストにおける建築材料に関する事例

No.	発行年	タイトル
OS GSO 1122:2002	2002	Methods of test for rigid polyurethane foam boards for thermal insulation
OS GSO 1121:2002	2002	Rigid polyurethane foam boards for thermal insulation
OS GSO ISO 8301:2007	2007	Thermal insulation – Determination of steady – state thermal resistance and related properties – Heat flow meter apparatus

（出典：MOCI Website）

(3) 基準の形式（参考）

省エネの基準には次表に示す3タイプが考えられ、難易度に差があり、歴史的にも1)から3)へと発展してきた経緯がある。本協議にて、当初、選択肢によっては実施機関の選択にも影響があると考えられたため省エネ基準の形式についても協議を実施したが、結果的には実施機関の選択に影響を及ぼさなかった事、現時点での決定は難しい事から参考項目扱いとすることで合意した。以下、基準の形式に関する参考情報である。

次表に基準の形式の特徴と得失を示している。例えば、日本や米国、サウジアラビア（米国に準拠）では全ての形式が用意されている。

表 7-10 建築物の省エネ基準の形式に関するオプション

	特徴と例	長所	短所
1) 個別仕様基準タイプ	各部位の指標が規定される - ガラス U-factor - 天井 R-value - 壁 R-value, etc.	- 遵守は易しい	- 設計上、建築材料選択上の制約がある - 最大窓面積といった制限が適用される
2) 個別性能基準タイプ	- 全体 U-value 等が指標となる	- 遵守は、比較的難しくない	- 若干、設計上、建築材料選択上の制限がある。
3) 全体性能基準タイプ	- エネルギー消費量が計算される - 計算されたエネルギー消費量が“標準タイプ”と比較される - シミュレーションツールが必要	- 性能を表現するには最も効果的 - 性能基準の範囲内で設計者の自由度が確保できる	- 通常は性能指標の計算が難しい。（専門家を必要とする。）

7.4.3 検討結果を踏まえた枠組み

以上の設計条件における議論を踏まえ、建築物の省エネ基準は以下の枠組みで行われる制度として最終提案を行う。

- 建築許可については、所管行政庁の **Building Regulation/Code** のもとで次のとおり実施される。
 - ✓ 建築許可申請者が建築許可を申請
 - ✓ 所管行政庁が省エネ基準についても書面にてチェックし、法遵守が確認できた場合、建築許可を供与
 - ✓ 省エネ基準についての現場検査については、無作為に実施
 - ✓ ペナルティは必要な場合にのみ実施
- 建築工事の品質確保については、**Building Regulation/Code** のもとで次のとおり実施される。
 - ✓ 設計者（**Engineering consultants**）は設計に即した建築材料が施工されているかどうかについて建築材料の試験結果を含め、書面および現場にて確認
 - ✓ 施工業者は、設計に即した建築材料にて施工するよう建築材料の試験結果等の書類を含め材料について確認し、適切な施工を実施
- 建築材料については、**MOCI** の基準に関する法のもとで次のとおり実施される。
 - ✓ 製造業者/輸入業者が試験機関に試験の実施を依頼
 - ✓ 試験機関が試験結果を製造業者/輸入業者に送付
 - ✓ 製造業者/輸入業者は試験結果を **MOCI** に送付し、認可を取得
 - ✓ 製造業者/輸入業者は建築材料に性能試験の結果をつけて販売

制度の枠組みは、以下のスキーム図に要約される。

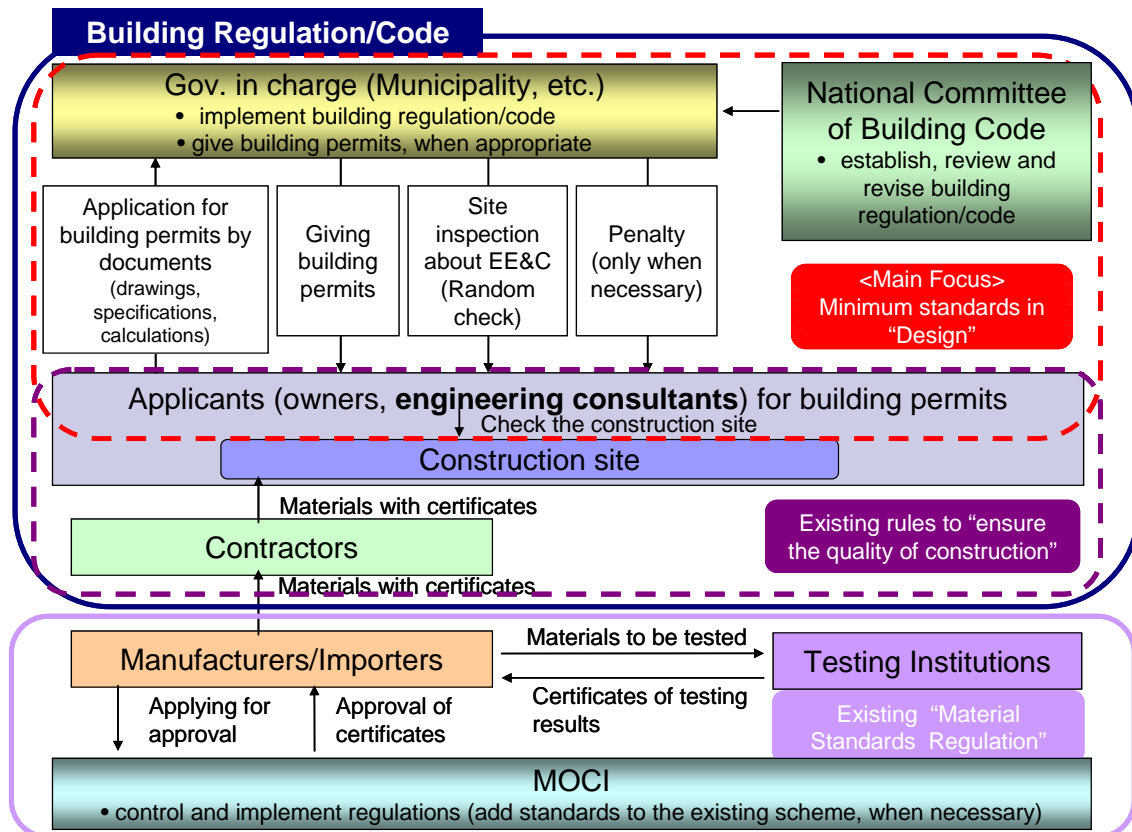


図 7-9 建築物の省エネ基準に関するスキーム図

7.5 DSM 料金制度

7.5.1 DSM 料金制度に関する議論の経緯

「オ」国におけるピーク負荷抑制のための料金インセンティブ(DSM 料金制度)として、本調査では当初、時間帯別(TOU)料金制度の導入を中心に検討を進めていた。しかし、現地関係者との協議を重ねる中で、5.7.3 で述べた通り、調査団提案の TOU 料金制度とほぼ同じ内容の Cost Reflective Tariff (CRT)の導入に関する検討が「オ」国内にてすでに行われたことがあり、その結果、時期尚早として導入が見送られたという経緯があることが判明した。

当該スキームを協議するために立ち上げたサブコミッティのメンバーからも、今回提案された TOU 料金の導入は、たとえ現行の「標準料金」との選択制であったとしても、料金制度の改定を意味するため、CRT の導入を検討した時と同様、閣僚評議会(Council of Ministers)の承認が必要となるとのコメントがあった。

DSM 料金制度の導入に関して、今後のタイムラインも考慮に入れて実現性の高い提案を行うという観点から、サブコミッティでの議論において、以下のようなアイデアが代案として示された。

- TOU 料金の導入は将来の課題という扱いに留める。

- その代わりに、DSM 料金インセンティブの別類型として調査団より紹介された需給調整契約を、TOU 料金(CRT)導入までの過渡的な方策として位置づけ、本調査では需給調整契約の導入を優先的に検討する。

これを踏まえ、調査団では、制度導入に向けたより詳細な議論に資するべく、TOU 料金および需給調整契約それぞれの導入に際して検討すべき項目について、以下のとおり整理し、サブコミッティでの議論を通じて現地関係者の了解を得た。

7.5.2 TOU 料金制度と需給調整契約の概要および長所・短所

TOU 料金は、季節別・時間帯別に異なる単価を設定することにより、顧客が自発的にピーク時間からオフピーク時間に負荷をシフトさせることを期待する制度である。他方、需給調整契約は、電力会社が顧客に対してピーク時間帯の操業の一部を停止してオフピーク時間にシフトするよう要請し、その実績に応じて報酬を支払うことにより、需給逼迫を緩和することを目的とした制度である。

需給調整契約と総称される契約には様々な類型があるが、調査団は、「オ」国における年間の電力負荷パターンおよび需給状況を踏まえ、電力会社と顧客との事前の合意に基づき、夏季における顧客の1日の操業を通常の操業パターンから変更し、昼間ピーク時間(13時～17時)の操業の一部を停止して代わりにオフピーク時間(17時～20時)に行う「夏季操業調整契約」の導入が妥当であると考える。

「オ」国における導入の難易度に関する議論とは別に、TOU 料金制度と需給調整契約とは、そもそも目的および対象が完全に重複している訳ではなく、また、それぞれ異なる長所と短所があるため、この2つの制度の導入について検討する際は、こうした相違点についても考慮に入れる必要がある。TOU 料金制度および需給調整契約のそれぞれにおいて顧客に提供されるインセンティブのイメージ、および両者の長所・短所について、以下の図および表にて整理する。

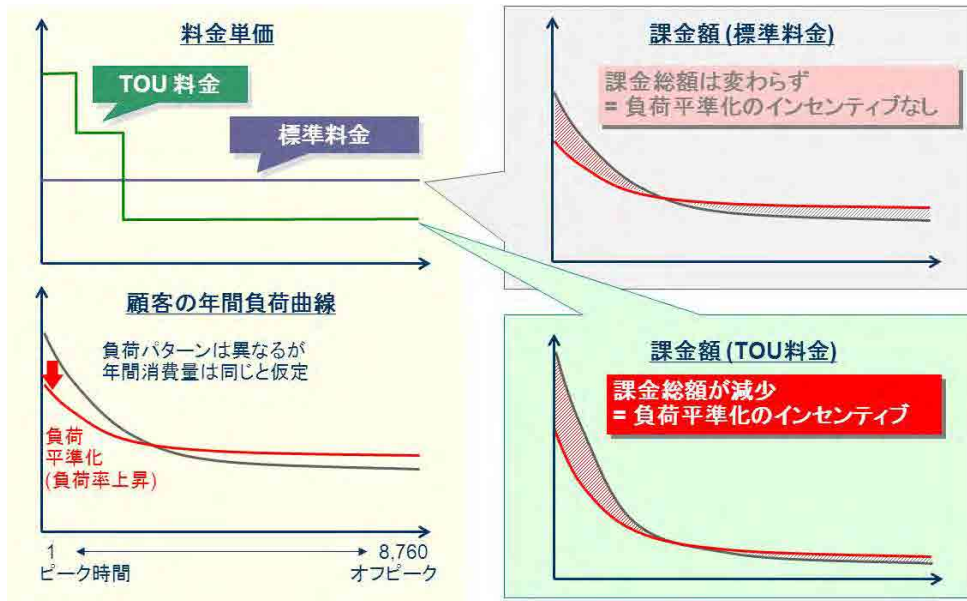


図 7- 10 TOU 料金によるインセンティブ(イメージ)

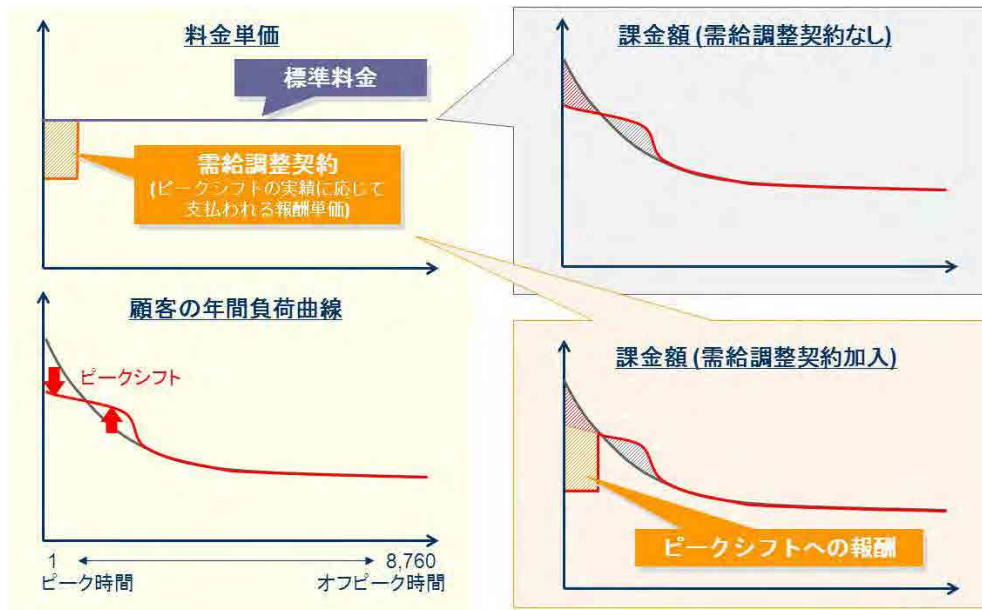


図 7- 11 需給調整契約によるインセンティブ(イメージ)

表 7- 11 TOU 料金制度と需給調整契約の概要および長所・短所

	TOU 料金制度	需給調整契約
制度の概要	<ul style="list-style-type: none"> 夏季ピーク時間帯の料金単価を高く、オフピーク時間帯およびその他季節の料金単価を低く設定することにより、顧客の自発的なピークシフトを期待する。 対象セクターの顧客の希望に応じて契約(選択制の場合)。 	<ul style="list-style-type: none"> 電力会社からの具体的な要請に基づき、大口顧客は需給逼迫時の需要を抑制。この実績に応じて、電力会社より報酬が支払われる。 電力会社から個別の顧客に打診し、交渉の上、契約。
長所	<ul style="list-style-type: none"> 定型的な単価設定。 → 対象となる全ての顧客について、個別のカスタマイズをする必要なく適用可能。 → 対象となる顧客の間で差別的な取扱いは生じない。 	<ul style="list-style-type: none"> ピークカット/ピークシフトの直接的な効果が見込まれる。(特に、喫緊のピーク負荷抑制が必要な時に効果的) 実際に行われたピークカット/ピークシフトの努力と報酬の支払いとが明確に対応する。
短所	<ul style="list-style-type: none"> ピークカット/ピークシフトの直接的な効果は予測困難。(喫緊のピーク負荷抑制が必要な時、どれだけ寄与するか不透明) 一部の顧客は、負荷平準化に向けた更なる努力をせずとも料金低廉のメリットだけ享受することが可能。 	<ul style="list-style-type: none"> 個別の顧客ごとに契約をカスタマイズする必要。 → 対象は、少数の大口顧客に限定される。 → 顧客間での公平な取扱いは必ずしも重視されない。

7.5.3 TOU 料金制度と需給調整契約それぞれの制度設計における検討項目

本節では、TOU 料金制度および需給調整契約のそれぞれについて制度設計を行う際に検討すべき論点として、サブコミッティにて調査団が提示した内容について、詳述する。

(1) TOU 料金制度

(a) 認可プロセスおよび実施体制

TOU 料金単価の算定は規制機関である AER が行う。AER は、OPWP(発電)、OETC(送電)、および各配電事業者等より徴収した、供給費用および電力需要・系統負荷等に関するデータ等を基に、TOU 料金案を策定し、政策立案機関である PAEW との調整を経て閣僚評議会(Council of Ministers)に諮られる。なお、下図では省略したが、ここまでのプロセスの中で、必要に応じて AER は TOU 料金案に関するパブリック・コメントを募集するなど(Public consultation)、一般世論への配慮も踏まえて作業が行われる。閣僚評議会の承認を得た後、配電事業者は対象となる顧客との間で TOU 料金に関する契約が開始される。

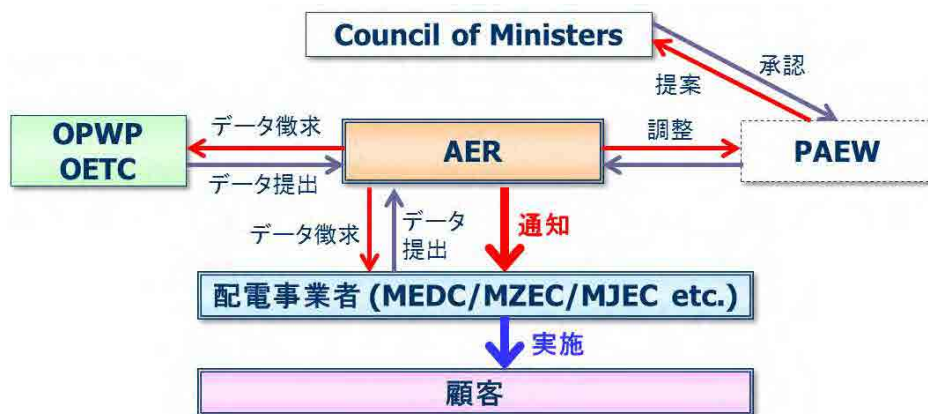


図 7-12 TOU 料金の認可プロセスおよび実施体制(調査団作成)

(b) 対象地域

5.7.4 で論じた通り、Salalah 系統における負荷特徴を考慮すると、DPC の供給地域で TOU 料金を導入しても加入率は低く効果が薄い可能性が高いと予想される。また、RAECO 地域では、適用対象となる顧客数自体が限定的である。

こうした理由により、対象地域を MIS 地域(MEDC、MZEC、MJEC)に限定してもよいのでは、との問題提起を調査団より行ったものの、サブコミッティのメンバーから、原則として全国で同一の電気料金制度が適用されなければならない、全国を対象地域とすべきとの見解が示された。

(c) 対象セクター

原則論としては、全ての大口顧客を適用対象とし、住宅用を除く全セクターを対象とすべきだが、現行の料金制度において低廉な単価が設定されている農漁業用等は除き、大口の「産業用および商業用」、もしくは「産業用、商業用および政府施設用」に限定するという案もある。AER にて検討してきた CRT が対象としていたのが、「産業用、商業用および政府施設用」であること、加えてそれ以外の料金カテゴリーにおいて該当する大口需要家がほとんど存在しないことから、これに倣うのが妥当と考えられる。

商業用と政府施設用とで負荷実態に大きな差はないと考えられることから、両者については同一の TOU 料金を適用するのが合理的ではある。現行の料金単価が両セクター間で異なっているため、現行料金単価を「標準料金」として残して TOU を選択制とした場合、「標準料金」と TOU との間の課金額のバランスが両セクターで異なってしまうことに留意する必要がある。ただし、月間使用量が 12,500 kWh を超過すると政府用の電気料金が商業用を上回るため、政府施設用の大口需要家にとっては、TOU 料金が政府用の「標準料金」とバランスする水準に設定されるよりも商業用と同じ水準に抑えられた方が好都合とも言える。

また、「大口」の定義としては、11 kV 以上の電圧で受電している顧客(最大需要 60 kW 以上)全てが対象、というのが一つの目安となるものの、円滑に制度を導入するという観点から、最初は適用対象を限定し(最大需要 500 kW 以上など)、徐々に拡大していくという方法も考えられる。

(d) 単価設定

経済合理性の観点からは、各時間帯の供給コストを適切に反映させた単価設定が望ましく、5.7.4 で試算した MIS 地域での TOU 料金モデルも、この考えに基づいて単価の検討を行った。この TOU 料金モデルを適用した場合、産業用・商業用それぞれのセクターにおいて標準的な負荷パターンを持つ顧客にとっての料金低減メリットは、「ピーク時間の負荷を 10%抑制してオフピーク時間にシフトさせた場合、年間課金額が 2%弱低廉」となった。

他方、ピーク時間とオフピーク時間の単価差を拡大することにより、顧客はより大きな料金低減メリットを得ることができる。供給コストを適切に反映させることを原則としつつ、ピークシフトの達成目標を考慮に入れて単価を調整するという手法も考えられる。

(e) 費用配分方法

発電費用については、BST が時間帯別に単価を設定しているのに連動させるのが妥当である。ただし、BST の季節別時間帯別区分はやや複雑であり(5月～7月:4時間帯、8月～9月:4時間帯、その他、1月～3月、4月、10月、11月～12月の別に単価設定)、需要家がそれぞれの単価に対して適切に反応するかわからないこと、また現行の産業用小売電気料金における季節別区分(5月～8月、およびその他の月)と整合していないことから、そのため、BST をそのまま連動させる代わりに季節別時間帯別区分を簡素化して適用することも一考に値する。

送電費用については、大半が設備関係費用であり、また OETC が設定している送電使用料金(Transmission Use of System Charge)も、各配電事業者の年間最大需要の比で課金を行っていることから、送電費用についても各時間帯の負荷の軽重に応じて費用配賦を行うべきである。

配電費用の配賦についても、同様に設備関係費用は時間帯別の負荷水準に応じて費用配賦を行われることが望ましい。また、5.7.3 で参照した KEMA 報告書でも指摘されている通り、受電電圧の違いによる供給コストの違いを考慮に入れた方が合理的である。ただし、現時点では配電費用の電圧別内訳を推定するのに十分はデータが揃っていないこと、また「標準料金」との選択制とした場合、受電電圧の違いを考慮していない「標準料金」との整合性に留意する必要がある。

(f) 単価改定の頻度

供給コスト算定の前提となる BST は毎年改定されており、仮に BST の時間帯別単価とできる限り整合するよう TOU 料金を設定するならば、BST 単価の変動を反映して TOU 料金も毎年改定する必要がある。

しかしながら、BST の単価は、例えば 5～7 月の昼間ピーク時間帯単価が 2011 年の 50 RO/MWh から 2012 年には 55 RO/MWh に上昇する一方、夜間ピーク時間帯単価が 20 RO/MWh から 14 RO/MWh に下がるなど、毎年大きく変動しており、これに準じて TOU 料金単価も毎年改定するとなると、顧客の加入意志に影響を及ぼす可能性がある。

「標準料金」との整合性も考慮に入れ、一定期間(最低数年間)は単価を維持するという考え方もある。

(g) 契約期間

TOU 料金は、年間での課金総額を「標準料金」と比較して料金低廉メリットを評価するものであるため、契約期間は1年間とし、顧客からの申し出がなければ毎年自動更新されるという方式を採用すべきと思われる。

(2) 需給調整契約

(a) 認可プロセスおよび実施体制

需給調整契約については、TOU 料金制度と異なり、閣僚評議会の承認は必要とせず、AER(規制機関、本調査関係者)の認可により実施可能との回答を AER より得ている。

需給調整契約の実施方法としては、AER にて細則について決め、それに基づき全ての配電事業者が統一的に実施するというケース(下図の左側、緑色の点線参照)と、各配電事業者の自由裁量により内容を取り決め、AER の承認を受けて実施されるケース(下図の右側、紫色の点線参照)との2つの方法が考えられる。

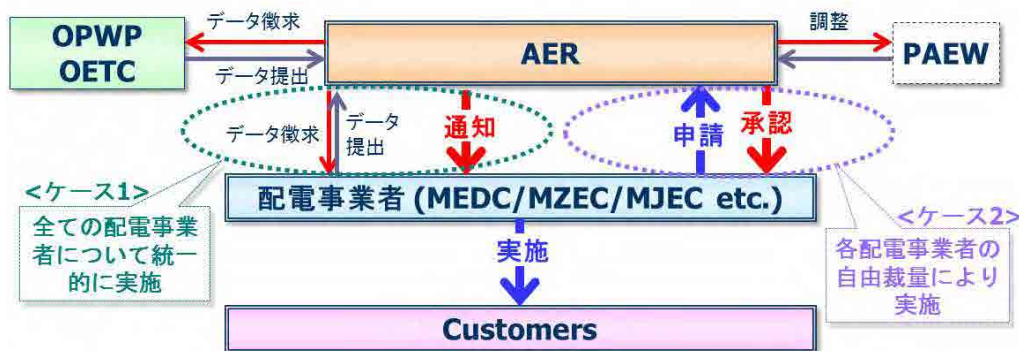


図 7-13 需給調整契約の認可プロセスおよび実施体制(調査団作成)

(b) 対象地域

ケース1を採用した場合、対象地域は全国、ケース2を採用した場合は、各配電事業者の供給エリア別となる。

(c) 対象セクター

一般論として、商業用や政府施設と比べ、産業用の需要の方が操業シフトを変更する柔軟性が高いことから、主として産業用の大口顧客を対象とする。日本においても、需給調整契約は、産業用需要のみを対象としている。ただし、サブコミッティのメンバーからは、最初から商業用を排除すべきではないとの意見もあったため、制度として商業用の大口顧客も対象とすることは可能である。

また、TOU 料金制度と同様、「大口」の定義についても決めておく必要がある。

(d) 単価設定および時間帯別費用配分

上記のケース1においては、ピークシフトの報酬単価は全国均一、ケース2においては各配電会社の裁量にて設定されることになる。ケース2の場合、必ずしも時間帯別供給コストを厳密に反映して単価設定する必要はなく、各配電事業者がどれだけピーク負荷を抑

制したいか、方針を決めた上で顧客との個別交渉で単価を決定することも可能である。

また、ケース1の場合、報酬単価を設定する上で、TOU料金制度と同様、ピーク時間帯とオフピーク時間帯の発電費用(BST)のみ考慮すればよいか、あるいは送電コストについても時間帯別の負荷軽重を考慮すべきか、検討の余地がある。

(e) 契約期間および単価改定

契約期間は1年とし、毎年、夏季の高負荷期が始まる前に配電会社と顧客との間で交渉して契約が締結されることになる。需給調整契約は、当該年の需給状況を考慮に入れて実施されるものであるため、報酬単価については毎年見直すことが可能である。

(f) その他

配電事業者との間で需給調整契約を締結しているにも拘わらず、夏季のピーク時間に顧客が契約内容通りに負荷抑制を行わない可能性も考えられる。こうした顧客には罰金を適用すべきかどうか、も論点の1つとなる。

また逆に、当初予想していたよりも需給の逼迫が生じていないため、配電会社から顧客に対してピーク時間帯の負荷シフトを行う必要はないと通告する事例もあると考えられる。こうした場合、配電会社からの要請に基づき負荷シフトを行った場合と同様の報酬は支払う必要はないものの、顧客が負荷シフトを行う準備をしていたことに対して、若干の報酬を支払うべきかどうか、についても論点となる。

7.6 スマートメータ

スマートメータについては、既に配電ロス低減、公平な請求を目的に、各配電会社およびRAECOにて既にパイロット的に導入が進められている。AERによってスマートメータ本体の仕様(OES-22D, E, F)が策定されたが、現在までの検討は各社で独自に実施しているため、導入されるメータの機能や関連する機器の仕様は統一されていない。

ここでは、「オ」国に統一的に適用されるという前提でスマートメータとして必要な機能とその効果を中心に協議を行った結果を述べる。

7.6.1 システム導入のための検討項目

「オ」国全土に適用されるスマートメータ導入に関して、以下の検討項目について協議することとした。

- スマートメータ導入に向けた役割分担と枠組み
- スマートメータとしての必要機能

7.6.2 各検討項目の協議結果

(1) スマートメータ導入に向けた役割分担と枠組み

スマートメータ導入のための役割とフォーメーションについて議論を行った。サブコミ

ッティとの協議の結果、次図のような役割と枠組みにて最終提案することとした。

- 各配電会社がスマートメータ導入の実施主体となる。
- PAEW は政策立案を担当しスマートメータの機能を検討する。
- AER はスマートメータシステムの関連機器の標準化を図るため OES (Oman Electricity Standards)を策定する。
- EHCはそれぞれの配電会社で実施されているパイロットスタディの結果の情報共有を促進する。

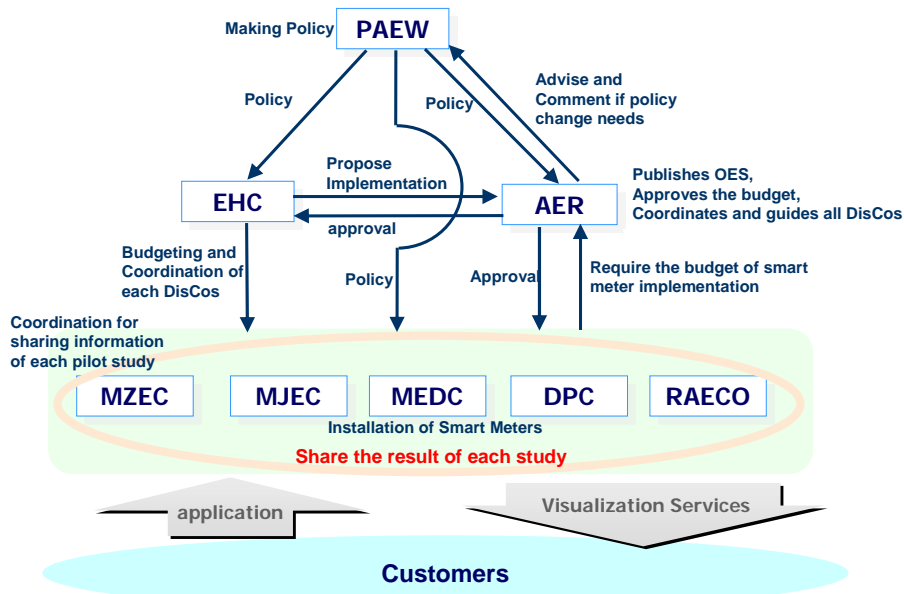


図 7-14 スマートメータ導入のための役割分担と枠組み

(2) スマートメータの必要機能

スマートメータとしての必要機能について議論を行った。サブコミッティとの協議の結果、次表のような機能にて最終提案することとした。

- 必須機能は「自動検針」、「盗電検出」、「遠隔開閉器操作」、「Web による電力消費量の見える化」、とし、これらの機能はメータ本体に対応できる機能を持たせ、関連するシステム(MDMS、電力消費量情報提供サーバー等)についても導入することとした。
- 「配電システムの監視」、「停電検出」、「プリペイド機能」、「時間別消費量の記録」についてはメータ本体には対応できる機能を持たせ、必要に応じて追加設備を構築し運用することとした。
- 「In-home ディスプレイによる電力消費量の見える化」、「DSM を目的とした家電制御」、「ホームエリアネットワーク」については現時点では不要な機能とし、特にメータ本体には対応できる機能を持たせる必要はないこととした。

表 7-12 スマートメータとしての必要機能

	機能	メリット	「オ」国への導入
配電会社の業務効率化	自動検針	検針コストの低減 ノンテクニカルロスの低減 公平な料金請求	必須機能
	盗電検出機能	ノンテクニカルロスの低減	必須機能
	配電システムの監視	配電設備の効率運用	必要に応じ付加
	停電検出機能	停電範囲時間の低減	必要に応じ付加
	遠隔開閉器操作	不払い顧客への対応の削減	必須機能
	プリペイド機能	顧客の利便性の向上	必要に応じ付加
	時間別消費量の記録	TOU 料金への対応	必要に応じ付加
DSM	電力消費量の見える化 (Web ベース)	見える化による電力使用量削減	必須機能
	電力消費量の見える化 (in-home ディスプレイ)	見える化による電力使用量削減	将来機能(現在は不要)
	DSM を目的とした家電制御	DSM	将来機能(現在は不要)
HAN	ホームエリアネットワーク (HAN)	需要家への高度なサービスの提供	将来機能(現在は不要)

7.7 省エネ普及啓発プログラム

7.7.1 効果的なプログラムの検討手法

(1) 検討方針

省エネ普及啓発プログラムは、既存プログラムにおける課題、新規プログラムを必要とするような課題を抽出した上で、より効果的なプログラムとなるような提案を行う。

具体的には、調査団とサブコミッティにて PCM 手法を活用したブレインストーミングにより協議を進めることとした。

PCM によるブレインストーミングでは、本調査の現状分析結果で把握した内容や、「オ」国 環境気候省・日本・サウジアラビアにおける事例を適宜サブコミッティに紹介しながら、右図のフローで協議を行った。

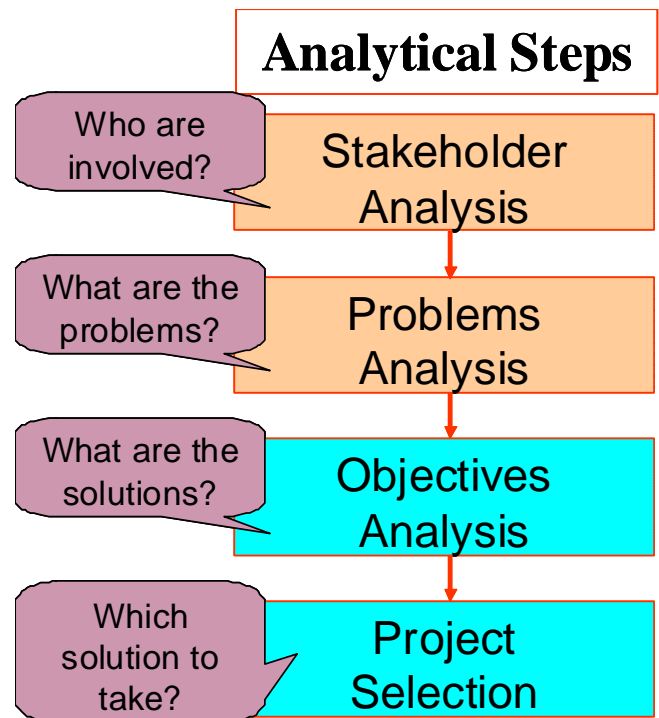


図 7-15 省エネ普及啓発プログラムの検討フロー

(2) プログラムの検討対象セクター

普及啓発プログラムについては、不特定多数を対象にした自発的な省エネ意識向上を目的としていることから、国民全般に広く行き渡るものとして住宅セクターを対象にしたプログラムを検討することでサブコミッティと合意した。

なお、「オ」国全体の電力消費量の過半数以上が住宅セクターで消費され、今後も人口増加に伴い電力消費量が増加すると考えられていることから、住宅セクターは省エネの重点セクターでもある。

7.7.2 効果的なプログラム検討のための協議結果

(1) PCM におけるコアプロブレムの設定

「オマーンの住宅の電力消費がなぜ多いのか」というコアプロブレムを設定して分析を行った。

(2) PCM における問題分析の結果

サブコミッティにて問題分析を行った結果、以下の課題が抽出された。

- ✓ **省エネについて気にとめていない**
 - 節約しないことで裕福さを表現している
 - 電気料金のしくみを詳しく知らない
 - 自分で支払うことのない子供達は関心がない
 - 電気料金が安いいため、気にならない
- ✓ **省エネについて知らない**
 - 省エネの概念がわからない
 - 省エネために何をすべきかわからない
- ✓ **電気機器の使用方法が省エネとして適切でない**
 - 大量に備蓄する習慣があるため、冷蔵庫が大きく、数が多い
 - 寒いと感じる時もエアコンを調整せず、着る物を調整する習慣がある
 - 家政婦に省エネの知識がない
 - 換気扇が無い住宅が多いため、換気のためにエアコン使用中もドアや窓を開けている
 - 「オ」国の一般的な広い部屋に適合するエアコンが販売されていない
 - 機器のメンテナンスが適切に実施されていない
 - 就寝中でも温水器用ヒーター電源を切る習慣がない
- ✓ **既設住宅の性能が省エネに適していない**
 - 数世帯で一緒に住み、単身赴任者も週末は帰宅するため一般的に部屋数が多い
 - 自動消灯機能のある照明が普及しておらず、無駄な照明が多い
 - 設計・建設業者に知識と技術がないため、既設住宅に断熱性がない



問題分析の抽出

(3) PCM における目的分析の結果

サブコミッティにて目的分析を行った結果、以下の解決策（プログラム）を検討する方針とすることが確認された。

(a) 既存の普及啓発プログラムに関する改善提案

- 省エネ意識教育プログラム（講師は配電会社、女性、政府関係者、イマムなど）

(b) 新規普及啓発プログラムの提案

- 講師のための教育プログラム
- メディアキャンペーン（特にテレビ、携帯、ゲーム）
- 省エネイベント（特に大都市のショッピングモール等の大規模施設）
- エネルギー消費量モニタリングシステム（見える化）
- Edu-Entertainment をテーマとする省エネ教育施設
- プログラム最適化のための評価（省エネ意識調査の実施など）
- エアコンのメンテナンスプログラム
- 普及啓発活動全般を総括する省エネセンターの設立

7.7.3 個別のプログラムの概要

(1) プログラムの分類

目的分析の結果に基づき抽出された新規普及啓発プログラムに関し、普及啓発の一環として実施可能なプログラムを以下のとおり整理した。

さらにその実施体制について、全国大で実施した方が効率のよいプログラム「タイプ A：全国プログラム」、全国大で地域と共同で実施した方がよいプログラム「タイプ B：全国／地域協同プログラム」、地域ごとに実施した方がよいプログラム「タイプ C：地域プログラム」の3つに分類した。

全国大で実施する普及啓発推進組織としては、省エネセンター（National EE&C Center: NEEC）の新設を前提にしている（NEECの組織体制については第8章で詳述）。また、地域の省エネ推進リーダーは各地域の電力会社等を想定している。

各プログラムの業務分担を以下のとおりである。

表 7-13 新規提案の普及啓発プログラム分類表

プログラム種別	プログラム名	NEEC (省エネセンター)		地域の 省エネ推進リーダー	
		予算/ 計画	実施	予算/ 計画	実施
タイプ A: 全国プログラム	省エネ意識調査	○	○		
	省エネ表彰制度	○	○		
	補助金制度	○	○		
タイプ B: 全国/地域協同 プログラム	省エネショールーム (移動式)	○			○
	省エネ学習カリキュラム 省エネ研修プログラム	○	○ (教科書)		○ (研修)
	省エネ法（義務プログラム） 紹介のための普及啓発 プログラム	○	○		○
	国家省エネキャンペーン	○(全国)	○(全国)		○(地域)
	電力設備見学ツアー	○	○		○
タイプ C: 地域プログラム	省エネ住宅モデルプロジ ェクト			○	○

(2) 普及啓発プログラムの新規提案内容

それぞれのプログラムについて、概要および実施体制を説明する。

(a) タイプ A: 全国プログラム

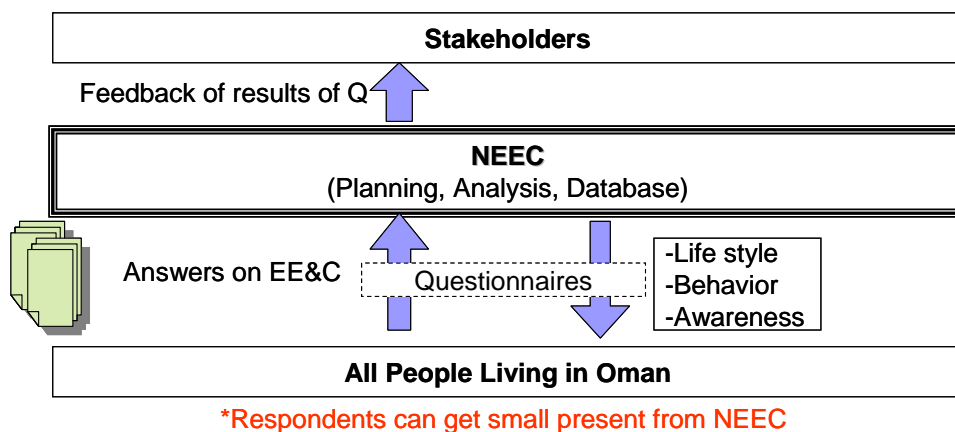
(i) 省エネ意識調査

省エネ意識調査の概要は以下のとおりである。

表 7-14 省エネ意識調査の概要

項目	内容
目的	省エネ意識について毎年全国的に調査し、省エネ普及啓発活動の効果を評価し、省エネ意識の全国的な変化をモニタリングする。調査結果は次年度の普及啓発プログラムへの改善点として役立つ。
実施主体	省エネセンター
概要	1) 省エネセンターが省エネ意識調査を企画・実施する。 2) 調査結果は、省エネセンターのデータベースに蓄積され、データをもとに省エネセンターが分析する。 3) 調査結果および分析結果は、省エネ普及啓発活動に関連する各省庁・電力会社・民間企業等に共有される。

省エネ意識調査は、年に一度実施する。主な質問項目は、ライフスタイルや省エネ行動、省エネ意識等であり、本調査で実施したローカルコンサルタントによる省エネ意識調査の経験を踏まえ継続的に実施することでより有効な回答が得られるものと想定される。回答者にはインセンティブを与えることでサンプル数を増やし、全国的に幅広い世代の省エネ意識の現状・変化を把握することが重要である。実施体制を以下に示す。


図 7-16 省エネ意識調査の実施体制

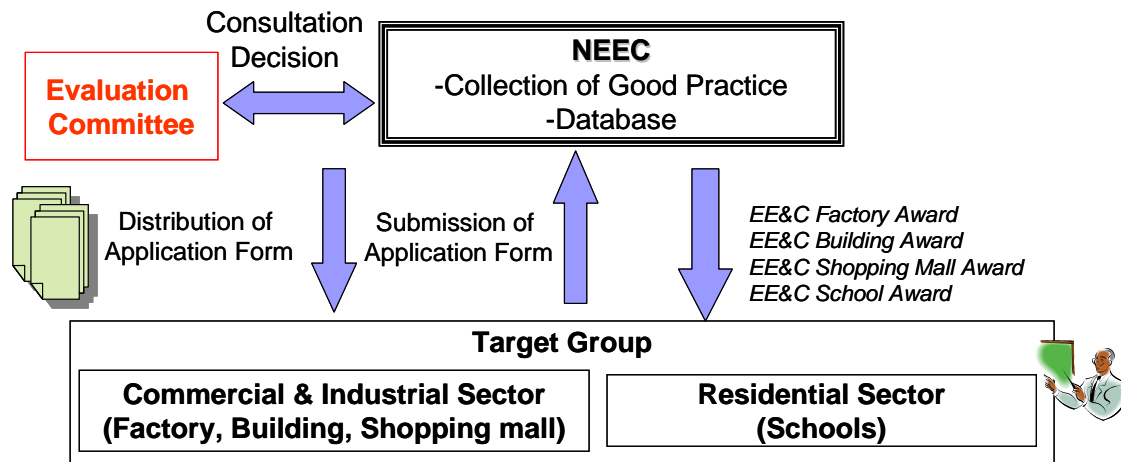
(ii) 省エネ表彰制度

省エネ表彰制度の概要は以下のとおりである。

表 7-15 省エネ表彰制度の概要

項目	内容
目的	産業・商業・学校セクターの省エネに関する好事例を評価・表彰し、省エネ活動をより促進する。
実施主体	省エネセンター
概要	1) 省エネセンターが省エネ表彰制度に関する申込書を配布する。 2) 任意で工場・ビル・学校等が省エネセンターに省エネ表彰制度への申込書を提出する。 3) 省エネセンターでは申込書の内容をデータベースに蓄積する。 4) 省エネ表彰制度の評価委員会から最優秀事例が選出される。 5) 受賞者には省エネセンターから表彰される。

省エネ表彰制度は、年に一度実施する。対象は産業セクター、商業セクター、学校セクターの3セクターで、工場やビル・学校での省エネ活動の促進を目指す。評価委員会は省エネセンターとは別団体として、省エネに関する有識者を集めた組織を創設する。実施体制を以下に示す。


図 7-17 省エネ表彰制度の実施体制

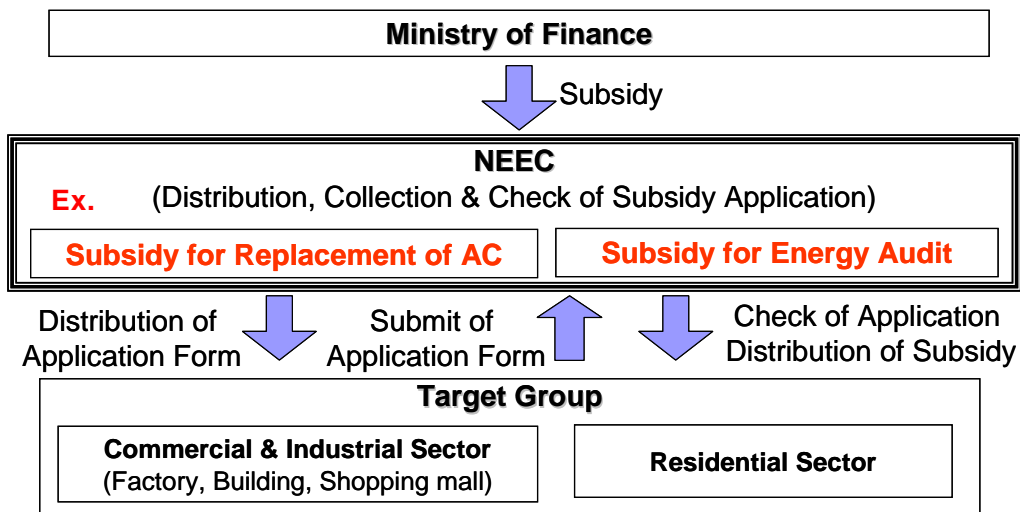
(iii) 補助金制度

補助金制度の概要は以下のとおりである。

表 7-16 補助金制度の概要

項目	内容
目的	産業・商業・住宅セクター対象の高効率機器（エアコン）購入、産業・商業セクター対象の省エネ診断にかかる補助金などの省エネ方策の促進
実施主体	省エネセンター
概要	1) 省エネセンターが高効率機器に関する補助金の申込書を配布する。 2) 機器購入者は、購入後に申込書および必要書類を省エネセンターに提出する。 3) 省エネセンターで申込書の内容を審査、補助金支給を実施する。

省エネセンターでは、省エネによる国家便益の一部を原資として財務省より補助金予算を確保し、補助金の管理・供与業務を行うものである。原則として購入者が補助金対象製品購入のエビデンスを所定のフォームとともに省エネセンターに送付することで補助金が得られる仕組みを提案する。


図 7-18 補助金制度の実施体制

(b) タイプ B: 全国/地域協同プログラム

(i) 省エネショールーム（移動式）

省エネショールーム（移動式）の概要は以下のとおりである。

表 7-17 省エネショールーム（移動式）の概要

項目	内容
目的	移動式の省エネショールームを作り、省エネ教育を全国的に実施するため、各地の学校を訪問する。
実施主体	省エネセンター（企画・予算）、各配電会社等（実施）
概要	1) 省エネセンターが移動式の省エネショールームを作る。省エネショールームには、高効率機器のモデル機器を設置する。 2) 地域の省エネ推進リーダー（各配電会社等）が省エネショールームを使って、各学校で省エネ講座を実施する。 3) 学生が省エネショールームを通じて、省エネについて学ぶ。

省エネショールームに関しては、省エネセンターは予算配分と機器管理を担当し、実際の省エネ教育にかかる学校との運営体制は配電会社等が主導で実施する。省エネショールームにはキッズニアのような体験施設の要素や省エネ機器展示スペースの設置が期待される。実施体制を以下に示す。

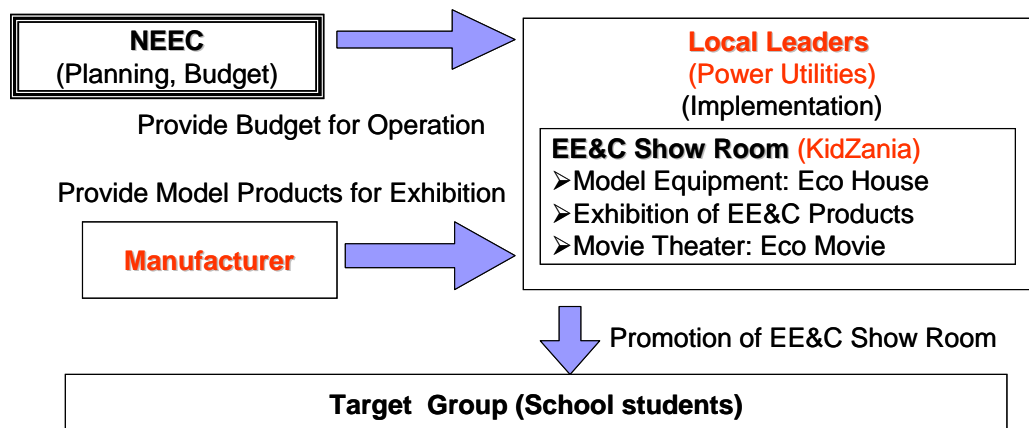


図 7-19 省エネショールーム（移動式）の実施体制

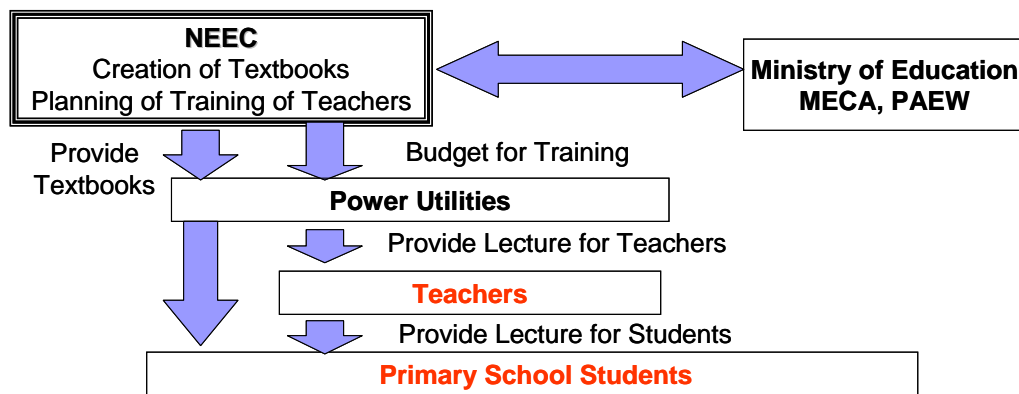
(ii) 省エネ学習カリキュラム・省エネ研修プログラム

省エネ学習カリキュラム・省エネ研修プログラムの概要は以下のとおりである。

表 7-18 省エネ学習カリキュラム・省エネ研修プログラムの概要

項目	内容
目的	省エネの概念や省エネ行動に関する教育を学生に実施する
実施主体	省エネセンター（企画・予算・教科書配布）、各電力会社等（研修実施）
概要	1) 省エネセンターは、省エネ・電気の安全・環境に関する教材を作成し、直接もしくは各配電会社を通じて、学校に配布する。学校カリキュラムに関しても、MECA や PAEW と協議の上、省エネ関連の科目を改善していく。 2) 省エネセンターは教師に対する省エネ講座を企画し、配電会社が実施する。 3) 講座を受講した教師は、学校で配布された教材を用いて、省エネに関する授業を実施する。

省エネセンターは、各地域の電力会社と協働で、教師と学生に対して省エネ教育が実施されるように、教材を作成・配布する。実施体制を以下に示す。


図 7-20 省エネ学習カリキュラム・省エネ研修プログラムの実施体制

(iii) 省エネ法（義務プログラム）紹介のための普及啓発プログラム

省エネ法（義務プログラム）紹介のための普及啓発プログラム概要は以下のとおりである。

表 7-19 省エネ法（義務プログラム）紹介のための普及啓発プログラム

項目	内容
目的	実施義務のある省エネ方策（エネルギー管理制度、省エネラベリング・基準制度、建築物の省エネ基準）の認知度向上のため、対象者向けのパンフレットを作成・配布する
実施主体	省エネセンター（企画・予算・配布）、各配電会社等（配布）
概要	1) 省エネセンターはエネルギー管理制度、省エネラベリング制度、省エネ建築基準に関する広報パンフレットを作成し、各配電会社等を通じて対象者（工場／ビル／住宅セクター全般）に配布する。 2) パンフレットは省エネセンターのウェブサイトにてデータ版をダウンロードできるようにする。

省エネセンターは省エネ法に記載される義務的プログラムの広報活動の実施主体である。実施体制を以下に示す。

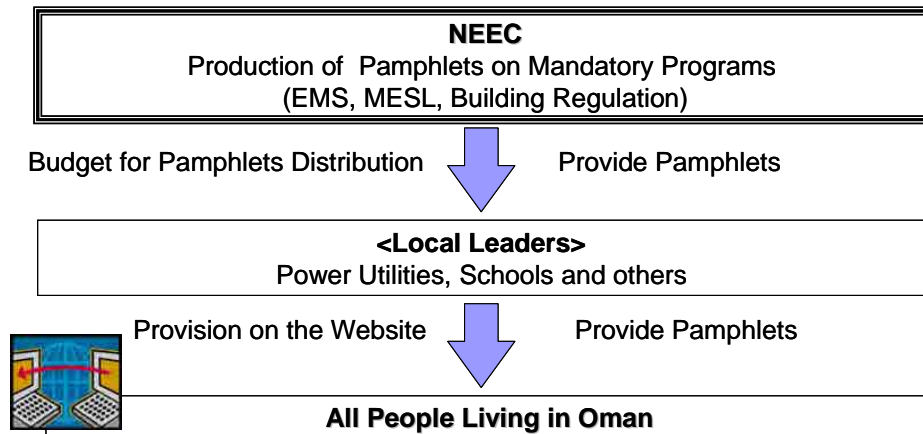


図 7-21 主要省エネ方策の普及啓発プログラムの実施体制

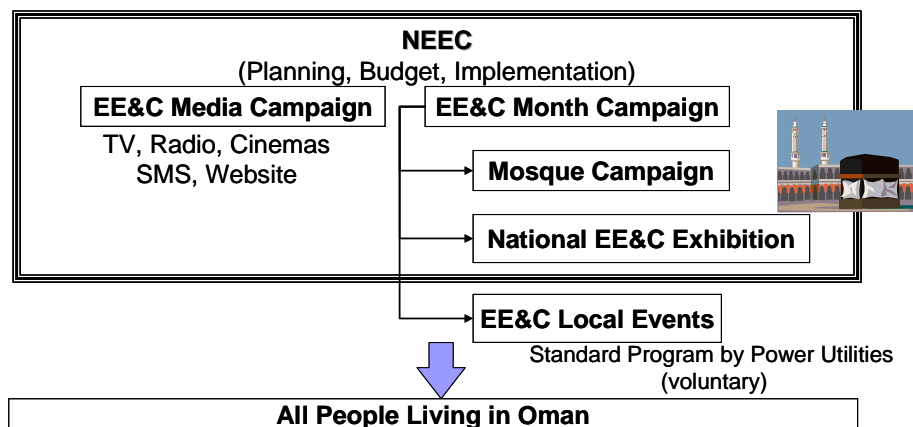
(iv) 国家省エネキャンペーン

国家省エネキャンペーンの概要は以下のとおりである。

表 7-20 国家省エネキャンペーンの概要

項目	内容
目的	省エネ月間を定め、その期間で、メディアキャンペーンや展示会、モスクキャンペーン、ローカルイベントを全国的に実施し、省エネ意識の向上を促進する
実施主体	省エネセンター（企画・予算・実施）、各配電会社等（イベント実施）
概要	省エネセンターは省エネ月間に実施するキャンペーンを企画する。メディアキャンペーン、モスクキャンペーン、省エネ展示会は省エネセンターが主体的に実施し、地域的な省エネイベントは各配電会社が企画する。

国家省エネキャンペーンは、年に一度、一定期間に全国的に実施することで、全国民の省エネ意識の向上を促進するが、省エネ月間を定めることで、キャンペーンを定着させることが重要である。実施体制を以下に示す。


図 7-22 省エネキャンペーンの実施体制

(v) 電力設備見学ツアー

電力設備見学ツアーの概要は以下のとおりである。

表 7-21 電力設備見学ツアーの概要

項目	内容
目的	電気がどんな場所でどのように作られるのか、学生や住人が認識する機会を提供し、省エネの重要性を認識させる
実施主体	省エネセンター（企画・予算）、各配電会社等（広報）、発電所（ツアー実施）
概要	1) 省エネセンターで電力会社と協議の上、電力設備見学ツアーを企画する。 2) 各電力会社は、見学ツアーについて各学校や自治体に情報提供する。 3) 発電所や給電所等の見学ツアーを実施する。ツアーの参加者には、交通費や食事、ノベルティ等が配給されるが、その予算は省エネセンターから支給され、発電所には直接的なコスト負担は無いように実施される。 4) ツアーでは、発電所の環境対策の紹介も含まれる。

発電所見学ツアーでは、学生や住人が発電所を見学し、電気について知識を深め、省エネを身近に感じてもらうことが重要である。ツアー参加者を増加させるためには、インセンティブとして食事や贈答品の用意は不可欠である。実施体制を以下に示す。

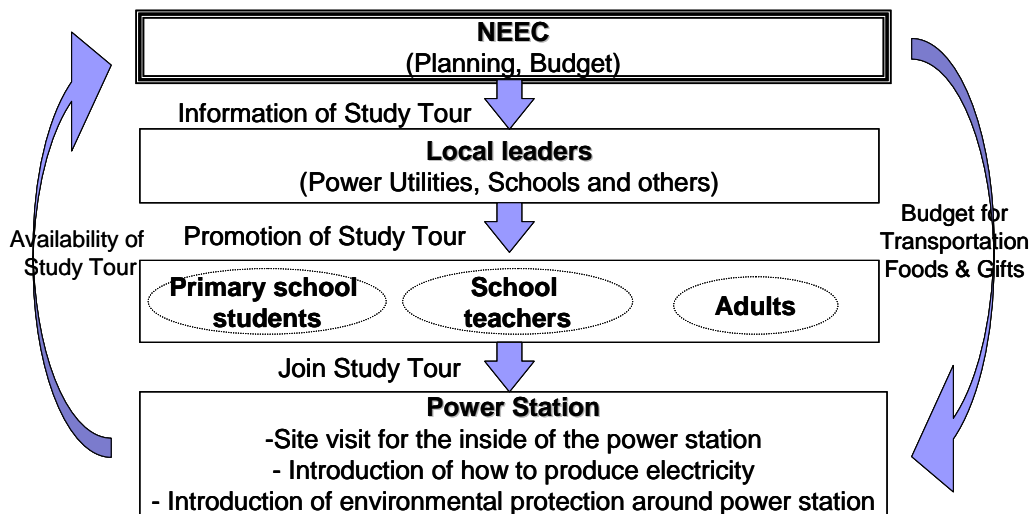


図 7-23 省エネキャンペーンの実施体制

(c) タイプ C: 地域プログラム

(i) 省エネ住宅モデルプロジェクト

タイプ C は地域の電力会社が自主的に実施するプログラムであるが、ここでは MJEC から推奨のあった省エネ住宅モデルプロジェクトについて、その一例として以下紹介する。

表 7-22 省エネ住宅モデルプロジェクトの概要

項目	内容
目的	地域ごとにモデル住宅を選定し、既存機器を省エネ機器へ取り替え、一定期間省エネ行動を実施するよう促すことで、電力消費量削減 (= 電気料金削減) への影響を住人が把握することで、省エネの重要性を実感させる
実施主体	各配電会社等 (企画・予算・実施)
概要	1) 電力会社は自社の予算で省エネ機器を購入し、モデル住宅に設置する。(機器取換) モデル住宅の住人には、省エネ行動を教示する。 2) モデル住宅の住人は、省エネ機器による効果と省エネ行動による効果を電力消費量と電気料金の変化で実感する。 3) モデルプロジェクト終了後、住人自ら周辺住人へプロジェクトの成果を紹介する。

モデルプロジェクトは、省エネ機器の買換コストは配電会社が担うが、省エネ効果が大きければ、対象となったモデル住宅の住人だけに限らず、周辺住民の省エネ意識向上にも影響するため、時間を要しても地域的に実施することが重要である。実施体制を以下に示す。

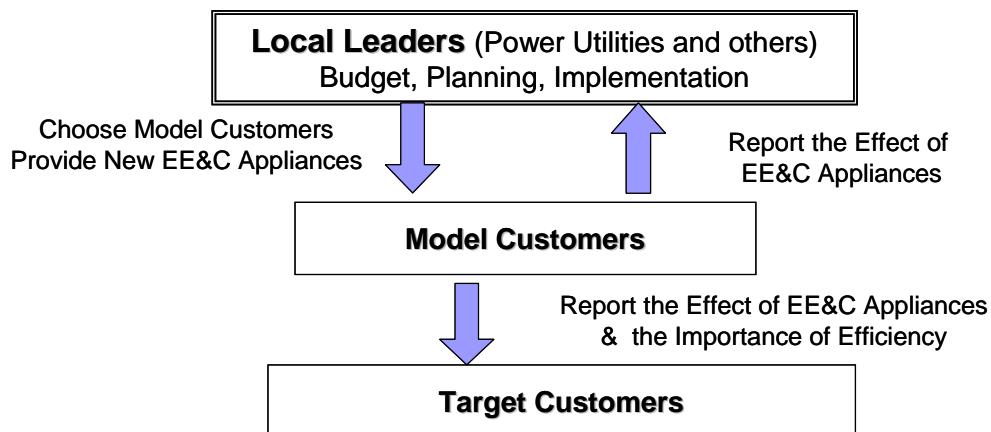


図 7-24 省エネ住宅モデルプロジェクトの実施体制

第 8 章 各省エネ方策の実施計画

第 7 章で提示した各省エネ方策についてそれを実行していくための実施計画を提案する。提案項目は以下のとおりである。

- 実施スケジュール
- 組織・行動計画
- 外注業務（コンサルタント委託）および資機材調達計画
- 要員・資機材投入計画
- 予算計画
- 関連サブプログラム

8.1 全体スケジュールとマイルストーン

各省エネ方策の全体スケジュールとマイルストーンについて、以下のとおり提案する。

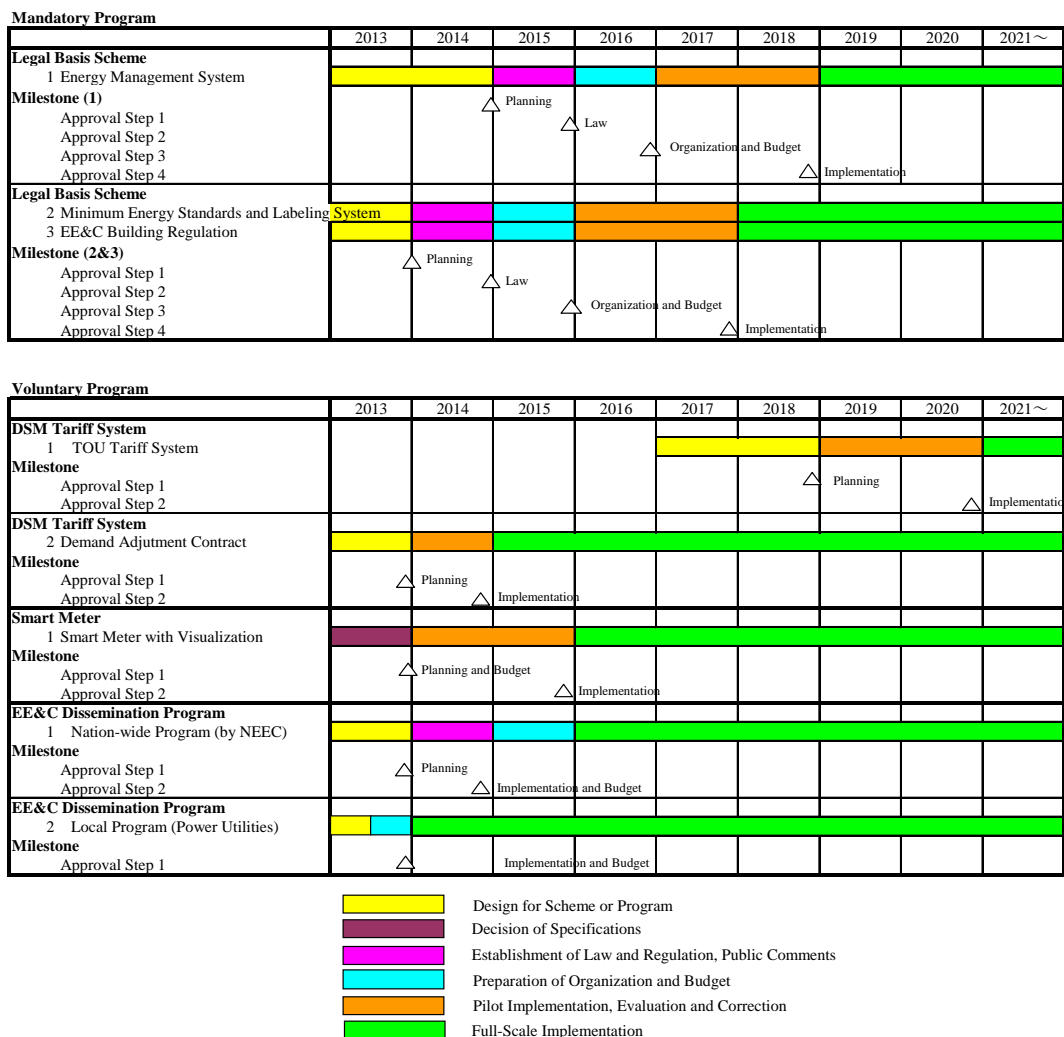


図 8-1 全体スケジュールとマイルストーン

上記スケジュールの提案にあたっては以下の点について留意した。

- 各省エネ方策は、基本的に制度の詳細設計、パイロット実施、本格実施という順序で実施する。パイロット実施とは、スムーズな実施を目指し、全国大で実施する前に特定の地域、特定の顧客などで試験的に実施を行うもので、当該方策の実施可能性をレビューし、必要に応じて制度の変更を加え、本格実施に備えるステージである。
- エネルギー管理制度および普及啓発プログラムの実施機関として新規に設立を予定する国家省エネセンター（National EE&C Center: NEEC）は、2016年からの運営開始を目指し、それ以前の準備母体は PAEW が中心となって企画・調整を行う。
- 法的根拠を要する義務的プログラム（エネルギー管理制度、省エネラベリング・基準制度、建築物の省エネ基準）および新組織設立には、1年間の法律整備期間を考慮する。

8.2 各省エネ方策の個別実施計画

8.2.1 エネルギー管理制度

(1) 実施スケジュール

エネルギー管理制度の実施スケジュールは以下のとおりである。エネルギー管理制度は、第7章にて電気だけをモニタリングするケースと、電気と燃料の双方をモニタリングするケースについて両論併記をしているが、以下、調査団の推奨する電気と燃料の双方をモニタリングするケースを前提に、新組織（NEEC）を設立して実施するケースを想定して計画を提案する。

2017年よりパイロット実施、2019年より本格実施を目指す。

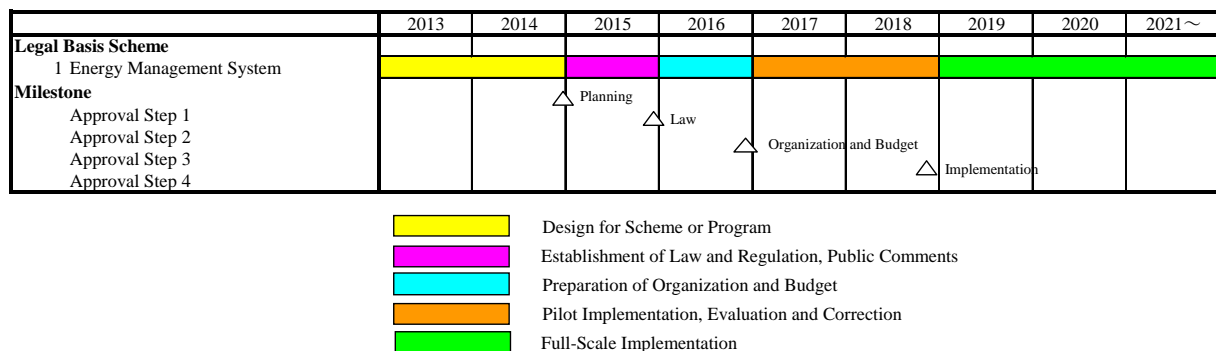


図 8-2 エネルギー管理制度の実施スケジュール

(2) 組織・行動計画

準備期間、パイロット実施期間、本格実施期間の3つのステージに分けて、それぞれの組織・行動計画について以下のとおり提案する。

準備期間は2016年までとしPAEWが主体となって活動を行い、2017年のパイロット実施前にNEECに業務を引き継ぐ。NEECは普及啓発プログラムの実施機関として2016年に組織が設立される前提である。

表 8-1 組織・行動計画

	準備期間	パイロット実施期間	本格実施期間
期間	2013-2016	2017-2018	2019-
実施機関	PAEW	NEEC	NEEC
主な活動	<ul style="list-style-type: none"> 詳細制度設計 法・規則の策定 組織と予算の確立 研修設備、国家研修プログラムの策定 	<ul style="list-style-type: none"> パイロット実施（実施、評価、レビュー、変更含む） 国家研修プログラムの開始 	<ul style="list-style-type: none"> 本格実施

(3) 外注業務（コンサルタント委託）および資機材調達計画

上記活動を実施していく上で必要な外注業務と資機材調達計画について以下のとおり提案する。

表 8-2 外注業務および資機材調達計画

外注業務	実施時期	主な内容	想定コスト
詳細制度設計支援	2013-2014 (準備期間)	<ul style="list-style-type: none"> 指定事業所の特定 業務実施マニュアル策定 エネルギー管理の活動標準の策定 省エネ診断の標準化 	150,000 RO
国家研修プログラムの準備	2013-2014 (準備期間)	<ul style="list-style-type: none"> 研修プログラムのカリキュラム作成 資格試験の作成方法検討 	150,000 RO
法・規則の原案作成支援	2015 (準備期間)	<ul style="list-style-type: none"> 制度設計に基づく法・規則の原案作成 	20,000 RO
立入検査 (Inspection) の実施支援	2019以降毎年 (本格実施期間)	<ul style="list-style-type: none"> 検査官がサイトに立会検査を行う場合の技術的なアドバイス 	7,500 RO/year (30 sites/year)

資機材調達	実施期間	主な内容	想定コスト
国家研修プログラムのための実習設備	2015-2016 (準備期間)	<ul style="list-style-type: none"> ボイラー、コンプレッサー、ポンプ、ACなどの実習設備設置 実習テキスト作成 	500,000 RO
	2017以降毎年 (パイロット・実施期間)	<ul style="list-style-type: none"> 実習設備利用した研修の実施 (O&M) 	25,000 RO/year
データベース	2016 (準備期間)	<ul style="list-style-type: none"> データベースの作成 	30,000 RO
	2017以降毎年 (パイロット・実施期間)	<ul style="list-style-type: none"> データベースのメンテナンス 	7,000 RO/year

(4) 要員・資機材投入計画

以上を踏まえ、要員と資機材投入計画を以下のとおり提案する（2022年以降は2021年と同様のため記載省略）。

表 8-3 要員・資機材投入計画

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Stage	Preparation				Pilot		Full-Scale		
Executing Agency	PAEW				National EE&C Center				
(Human Resources)									
Manager	1	1	1	1	1	1	1	1	1
General Staff	1	1	1	1	2	2	2	2	2
Data Arranger (Assistant)					2	2	2	2	2
(Outsourcing Work)									
Support for Detailed Scheme Design	1 set								
Support for Creating Training Program	1 set								
Support for Establishment of Law and Regulations				1 set					
Support for Inspection							1 set	1 set	1 set
(Facilities)									
Training Center (Hands-on Facilities and Operation)			1 set		O&M	O&M	O&M	O&M	O&M
Database				1 set	O&M	O&M	O&M	O&M	O&M

(5) 予算計画

要員、外注および資機材調達計画をもとに必要コストを計算した結果を以下に示す。

表 8-4 予算計画

単位: RO

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Stage	Preparation				Pilot		Full-Scale		
Executing Agency	PAEW				National EE&C Center				
(Human Resources)									
Manager	24,000	24,000	24,000	24,000	24,000	24,000	24,000	24,000	24,000
General Staff	12,000	12,000	12,000	12,000	24,000	24,000	24,000	24,000	24,000
Data Arranger (Assistant)					12,000	12,000	12,000	12,000	12,000
(Outsourcing Work)									
Support for Scheme Design	75,000	75,000							
Support for Creating Training Program	75,000	75,000							
Support for Establishment of Law and Regulations				20,000					
Support for Inspection							7,500	7,500	7,500
(Facilities)									
Training Center (Hands-on Facilities and Operation)			250,000	250,000	25,000	25,000	25,000	25,000	25,000
Database				30,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000
(Administration)									
Total Human Resources Costs x 30 %	10,800	10,800	10,800	10,800	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000
Total (without Subsidy)	196,800	196,800	296,800	346,800	110,000	110,000	117,500	117,500	117,500

(6) 関連サブプログラム

エネルギー管理制度を円滑に運営するため、同制度に関連したサブプログラムを以下のとおり提案する。

(a) 省エネ診断への補助金プログラム

(i) 目的

第 7 章に述べたとおり、指定事業所に対して 3 年に 1 度の頻度で省エネ診断を義務化することを最終提案している。

エネルギー管理制度を実施して得られる電気または燃料の削減便益は、国際価格での輸出増大により政府に帰属する部分が多い。これら政府の便益を指定事業者の一部還元し省エネ推進のインセンティブとするため、省エネ診断コストについて補助金を提供するプログラムを推奨する。

(ii) 省エネ診断コスト試算

省エネ診断士に支払われるコストを以下のとおり試算した。工場はビルに比べ診断の難易度が高く、2 名体制で実施することを提案する。

1 回の診断において、事前質問状の準備、サイト調査（1 日）、レポート作成、レポート説明を含める前提とした場合、工場は 1 回あたり 3,900 RO、ビルは 1 回あたり 1,950 RO のコストを要する。

表 8-5 省エネ診断コスト試算

Energy Audit Cost for a Factory Site

Work Item	Requirement	Man-Days	Unit Price RO/Day	Amount RO
Preparation	1 member x 2 days	2	300	600
Site Survey	2 members x 1 day	2	300	600
Creating Report	2 members x 2 days	4	300	1,200
Reporting to the Site	2 members x 1 day	2	300	600
Sub-total				3,000
Administration			Sub-total x 30 %	900
Total				3,900

Energy Audit Cost for a Building Site

Work Item	Requirement	Man-Days	Unit Price RO/Day	Amount RO
Preparation	1 members x 1 day	1	300	300
Site Survey	1 members x 1 day	1	300	300
Creating Report	1 members x 2 days	2	300	600
Reporting to the Site	1 members x 1 day	1	300	300
Sub-total				1,500
Administration			Sub-total x 30 %	450
Total				1,950

(iii) 政府補助率に関する考察

第 7 章にて制度開始時の指定事業所を、産業セクターが 60 サイト、商業セクターが 110 サイト、政府セクターが 150 サイトと提案した。

当該条件を前提に 3 年に 1 度の診断を行う場合の総コストは 247,000 RO/年となる。

表 8-6 省エネ診断の年間コスト試算結果

	Number of Audit	Unit Cost of Audit	Annual Costs
	per year	RO	RO
Industry	20	3,900	78,000
Commercial	36	1,950	71,500
Government	50	1,950	97,500
		Total	247,000

続いて、補助率別の政府補助金総額を計算した結果を以下に示す。

表 8-7 補助率別の政府補助金総額

	Rate: 100% RO	Rate: 75% RO	Rate: 50% RO
Frequency (1 time/3 years)	247,000	185,250	123,500

ここで、補助率を 75%にした場合の、政府および指定事業所の許容度について考察を行った結果を以下に示す。

国全体の省エネ効果：12.5 million US\$/year (天然ガス 10 US\$/MMBtu とした場合：第 6 章参照)

このうち 10%を補助金の原資とした場合の政府予算：1.25 million US\$

省エネによる指定事業所の節減額

工場：60,000 MMBtu x 1% x 1.56 US\$/MMBtu (domestic price) = 936 US\$/year

ビル：4.2 GWh (50,000 MMBtu の最終エネ換算値) x 1% x 0.02 RO/kWh = 2,180 US\$/year

補助率 75%とした場合の政府補助金総額：185,520 RO/year = 463,800 US\$/year < 1.25 million US\$/year

工場の負担金：3,900 RO x 25% x 1/3 = 325 RO/year = 812 US\$/year < 936 US\$/year

ビルの負担金：1,950 RO x 25% x 1/3 = 162 RO/year = 406 US\$/year < 2,180 US\$

政府、指定事業所（工場）、指定事業所（ビル）のいずれも節減額が省エネ診断負担金を上回っており、許容度はある程度確保できるものと想定される。

ただ、工場については、負担金と節減額が近いレベルにあることから、政府の補助率を引き上げることも一案として考えられる。

(iv) 補助金を含めた場合の予算計画

3年に1度実施する省エネ診断に関し、政府補助率を75%とした場合の必要コストは以下のとおりとなる。

表 8-8 省エネ診断に補助金（75%補助）を提供する場合の予算計画 単位: RO

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Stage	Preparation				Pilot		Full-Scale		
Executing Agency	PAEW				National EE&C Center				
Total (without Subsidy)	196,800	196,800	296,800	346,800	110,000	110,000	117,500	117,500	117,500
Subsidy Rate: 75 % Case					183,398	183,398	183,398	183,398	183,398
Total (with Subsidy)	196,800	196,800	296,800	346,800	293,398	293,398	300,898	300,898	300,898

(b) 省エネ好事例表彰

エネルギー管理の対象となっている各セクターごとに好事例表彰を行うことで、現場の省エネ意識向上やインセンティブの付与を目的とする。エネルギー管理制度は、定期報告書や省エネ診断を通じて好事例に関する情報を入手しやすい。このネットワークを活用し、指定事業所に省エネ好事例に関する提案書提出依頼を行い、興味をもった事業所から送付されてくるしくみを提案する。

表彰セレモニーは、省エネ月間などの省エネキャンペーン期間中にイベント等で実施すると、広報活動としてより効果的である。

(c) 一般向け研修コースの開設

エネルギー管理士、省エネ診断士およびエネルギー管理員向けに設定された研修プログラムについては、部分的に切り分けることで一般エンジニア向けの研修コースとすることを提案する。キャンペーン期間中には無料研修とする案も考えられる。

これらは、国家研修プログラムとして実習設備を設置する場合にはその稼働率を上げる効果も期待できる。また外国からの有償研修を受け付けることで研修運営費に充当することも可能となる。

切り分け可能な研修コースとしては以下のものが考えられる。

- エネルギー管理の基礎コース（エネルギー管理員向けプログラムより）
- エネルギー管理の実践コース（エネルギー管理士向けプログラムより）
- 実習設備を利用した省エネ実習コース（エネルギー管理士向けプログラムより）
- 省エネ診断手法コース（省エネ診断士向けプログラムより）

8.2.2 省エネラベリング・基準制度

(1) 実施スケジュール

省エネラベリング・基準制度の実施スケジュールは以下のとおりである。2016年よりパイロット実施、2018年より本格実施を目指す。

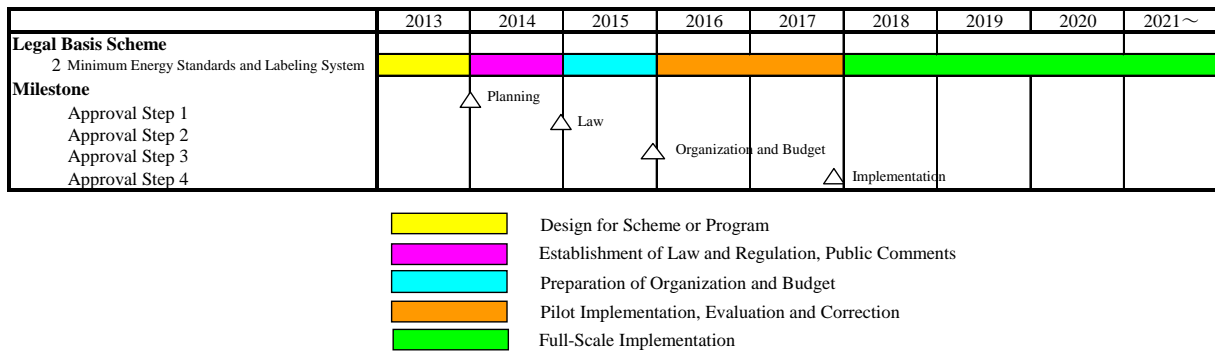


図 8-3 省エネラベリング・基準制度の実施スケジュール

(2) 組織・行動計画

準備期間、パイロット実施期間、本格実施期間の3つのステージに分けて、それぞれの組織・行動計画について以下のとおり提案する。すべてのステージにおいて一貫して MOCI が主体となって活動を行う。

表 8-9 組織・行動計画

	準備期間	パイロット実施期間	本格実施期間
期間	2013-2015	2016-2017	2018-
実施機関	MOCI	MOCI	MOCI
主な活動	<ul style="list-style-type: none"> • 詳細制度設計 • 試験標準の策定 • 法・規則の策定 • 組織と予算の確立 • 空調試験設備の設置 • データベース作成 	<ul style="list-style-type: none"> • パイロット実施（実施、評価、レビュー、変更含む） • 第三者試験機関の認定 	<ul style="list-style-type: none"> • 本格実施

(3) 外注業務（コンサルタント委託）および資機材調達計画

上記活動を実施していく上で必要な外注業務と資機材調達計画について以下のとおり提案する。

表 8-10 外注業務および資機材調達計画

外注業務	実施時期	主な内容	想定コスト
試験標準策定支援	2014 (準備期間)	<ul style="list-style-type: none"> 制度の対象機器の指定 指定された機器の試験標準の策定支援 	50,000 RO
空調試験設備の詳細設計・仕様策定支援	2014 (準備期間)	<ul style="list-style-type: none"> 空調試験設備の詳細設計 調達のための仕様策定支援 	100,000 RO
法・規則の原案作成支援	2015 (準備期間)	<ul style="list-style-type: none"> 制度設計に基づく法・規則の原案作成 	20,000 RO

資機材調達	実施期間	主な内容	想定コスト
空調試験設備	2016-2017 (パイロット期間)	<ul style="list-style-type: none"> 試験設備一式（設備および建屋） 	1,000,000 RO
	2018以降毎年 (実施期間)	<ul style="list-style-type: none"> 校正等メンテナンスコスト 	30,000 RO/year
		<ul style="list-style-type: none"> 試験実施コスト（年15回 x 4日/回想定） 	100,000 RO
データベース	2015 (準備期間)	<ul style="list-style-type: none"> データベースの作成 	30,000 RO
	2016以降毎年 (パイロット・実施期間)	<ul style="list-style-type: none"> データベースのメンテナンス 	7,000 RO/year

(4) 要員・資機材投入計画

以上を踏まえ、要員と資機材投入計画を以下のとおり提案する（2022年以降は2021年と同様のため記載省略）。

表 8-11 要員・資機材投入計画

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Stage	Preparation			Pilot		Full-Scale			
Executing Agency	MOCI								
(Human Resources)									
Manager	1	1	1	1	1	1	1	1	1
General Staff	1	1	1	1	1	1	1	1	1
AC Test Staff				2	2	2	2	2	2
Data Arranger (Assistant)				1	1	1	1	1	1
(Outsourcing Work)									
Support for Creating Test Standards		1 set							
Support for Designing AC Laboratory		1 set							
Support for Establishment of Law and Regulations			1 set						
(Facilities)									
AC Laboratory				1 set		O&M	O&M	O&M	O&M
Database			1 set	O&M	O&M	O&M	O&M	O&M	O&M

(5) 予算計画

要員、外注および資機材調達計画をもとに必要コストを計算した結果を以下に示す。

表 8-12 予算計画

単位: RO

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Stage	Preparation			Pilot		Full-Scale			
Executing Agency	MOCI								
(Human Resources)									
Manager	24,000	24,000	24,000	24,000	24,000	24,000	24,000	24,000	24,000
General Staff	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000
AC Test Staff				24,000	24,000	24,000	24,000	24,000	24,000
Data Arranger (Assistant)				6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000
(Outsourcing Work)									
Support for Creating Test Standards		50,000							
Support for Designing AC Laboratory		100,000							
Support for Establishment of Law and Regulations			20,000						
(Facilities)									
AC Laboratory				500,000	500,000	130,000	130,000	130,000	130,000
Database			30,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000
(Administration)									
Total Human Resources Costs x 30 %	10,800	10,800	10,800	19,800	19,800	19,800	19,800	19,800	19,800
Total (without Subsidy)	46,800	196,800	96,800	592,800	592,800	222,800	222,800	222,800	222,800

(6) 関連サブプログラム

省エネラベリング・基準制度を円滑に運営するため、同制度に関連したサブプログラムを以下のとおり提案する。

(a) 新規空調購入への補助金プログラム

(i) 目的

省エネ基準をクリアした空調の新規購入に対して、購入者に補助金を提供することで省エネ空調の普及促進を支援するもの。

(ii) 補助金に関する考察

ここで補助金の必要性についての考察を述べる。

一般の住宅用空調価格： 200 RO

省エネ空調にかかる追加コスト： 200 RO x 30 % = 60 RO

一般的な空調の年間電力消費量： 2.6 kW/unit x 8,760 hr x 32 % = 7,288 kWh

省エネ空調の年間電力削減量： 7,288 kWh x 23 % = 1,676 kWh

消費者の年間節減額： 1,676 kWh x 0.015 RO/kWh = 25 RO

3年間の累計節減額累計： 75 RO > 60 RO

以上のとおり、省エネ空調（23%の電力消費削減）を購入するのに要する追加コストを60 RO とすれば、3年以内で資金回収できる計算となり、消費者にとって補助金がなくても十分インセンティブは働く。

ただし、このケースは既存の空調を取り替えるタイミングで、省エネ空調を購入することを前提としており、既存の空調を取り替えるタイミングと認識してしない消費者には何らかのインセンティブがないと制度導入がきっかけにならない可能性もある。

そこで、既存の空調を取り替えるためのきっかけとして、制度導入開始のタイミングで一定期間（2年程度）の補助金を提供することを提案する。補助金は、一律定額の補助金のほか、効率に応じて補助金が上昇する案なども考えられる（例えば、5スターに15 RO、4スターに12 ROなど）。

補助金を一律定額で15 RO提供する場合の必要コストは以下のとおり試算される（2018年断面で計算）。

省エネ空調購入者への定額補助金額：15 RO

「オ」国全体での既存空調数（推定値）：410,000 戸 x 7 ユニット/戸 = 2,870,000 ユニット

既存空調の交換率：10% / 年 = 287,000 ユニット/年

「オ」国全体での新規住宅向け空調数（推定値）：9,000 戸 x 7 ユニット/戸 = 63,000 ユニット

年間新規空調購入数：350,000 ユニット (= 287,000 ユニット + 63,000 ユニット)

年間の補助金予算：350,000 ユニット x 15 RO/ユニット = 5,250,000 RO = 13.1 million US\$

想定される年間便益：14.0 million US\$（第6章参照） > 13.1 million US\$

(iii) 補助金を含めた場合の予算計画

省エネ空調購入に定額補助金（15 RO）を2年間提供するとした場合の必要コストは以下のとおりとなる。

表 8-13 省エネ空調購入に定額補助金（15 RO）を提供する場合の予算計画 単位：RO

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Stage	Preparation			Pilot		Full-Scale			
Executing Agency	MOCI								
Total (without Subsidy)	46,800	196,800	96,800	592,800	592,800	222,800	222,800	222,800	222,800
Subsidy: 15 RO/Unit (500,000 units/year)						5,250,000	5,250,000		
Total (with Subsidy)	46,800	196,800	96,800	592,800	592,800	5,472,800	5,472,800	222,800	222,800

(b) 空調試験の受託業務

空調試験設備については、MOCIによる抜き打ち試験や第三者試験機関の校正を前提に導入を提案している。同試験の稼働率向上のため、第三国政府系機関からの依頼（抜き打ち試験や校正試験）を受託することを可能とする案も考えられる。ただし、「オ」国市場に販売する製造者・輸入者からの試験を直接受託することは利益相反となる可能性があり回避した方がよい。

8.2.3 建築物の省エネ基準

(1) 実施スケジュール

建築物の省エネ基準の実施スケジュールは以下のとおりである。2016年よりパイロット実施、2018年より本格実施を目指す。

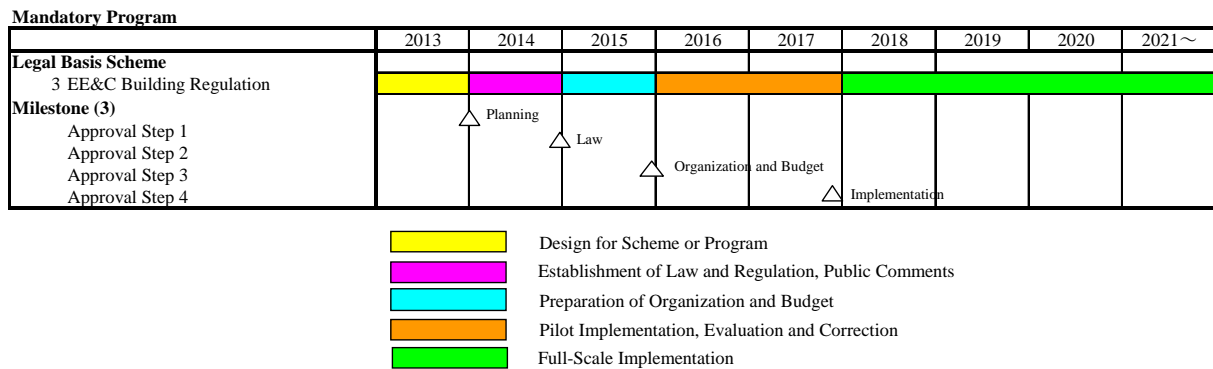


図 8-4 建築物の省エネ基準の実施スケジュール

(2) 組織・行動計画

準備期間、パイロット実施期間、本格実施期間の3つのステージに分けて、それぞれの組織・行動計画について以下のとおり提案する。

準備期間は2015年までとし National Committee of Building Code (NCBC)が主体となって活動を行い、2016年からのパイロット実施は Muscat Municipality にて実施する。本格実施時には、各所管行政庁が実施機関となる。

表 8-14 組織・行動計画

	準備期間	パイロット実施期間	本格実施期間
期間	2013-2015	2016-2017	2018-
実施機関	NCBC	Muscat Municipality	各所管行政庁
主な活動	<ul style="list-style-type: none"> • 詳細制度設計 • 法・規則の策定 • 組織と予算の確立 • 国家研修プログラムの策定 	<ul style="list-style-type: none"> • パイロット実施（法・規則の評価、レビュー、変更は NCBC にて実施） • 国家研修プログラムの開始（NEEC にて実施） 	<ul style="list-style-type: none"> • 本格実施

(3) 外注業務（コンサルタント委託）計画

上記活動を実施していく上で必要な外注業務計画について以下のとおり提案する。

表 8-15 外注業務計画

外注業務	実施時期	主な内容	想定コスト
詳細制度設計支援	2013-2015 (準備期間)	<ul style="list-style-type: none"> 気象データの整備 気象関連データ以外の項目の修正・検討 基礎とする Building Code 機関との調整エネルギー管理の活動標準の策定 建築材料の基準制度に追加すべき基準の特定と基準の追加 	300,000 RO
国家研修プログラムの準備	2014-2015 (準備期間)	<ul style="list-style-type: none"> 研修プログラムのカリキュラム作成 	300,000 RO
法・規則の原案作成支援	2015 (準備期間)	<ul style="list-style-type: none"> 制度設計に基づく法・規則の原案作成 	20,000 RO
立入検査 (Inspection) の実施支援	2018 以降毎年 (本格実施期間)	<ul style="list-style-type: none"> 検査官がサイトに立会検査を行う場合の直接経費 	15,000 RO/year (1,000 sites/year)

(4) 要員・外注計画

以上を踏まえ、要員・外注計画を以下のとおり提案する。表中のパイロット期間、実施期間の General Staff の配置は、書類チェックと現場検査数の増加に対応するものであり、各機関の地域的配置（例えば Muscat Municipality は 5 箇所のある等）も考慮している。

表 8-16 要員・外注計画

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Stage	Preparation			Pilot		Full-Scale			
Executing Agency: Building Regulation	NCBC			Muscat Municipality		All the Municipalities			
<Building Regulation>									
(Human Resources)									
Manager	1	1	1	1	1				
General Staff	1	1	1	5	5	31	31	31	31
(Outsourcing Work)									
Support for Detailed Design	1 set								
Support for Establishment of Law and Regulations			1 set						
Support for Inspection				1 set	1 set	1 set	1 set	1 set	1 set
Executing Agency: Material Standard Regulation	MOCI								
<Material Standard Regulation>									
General Staff			1	1	1	1	1	1	1

(5) 予算計画

要員および外注計画をもとに必要コストを計算した結果を以下に示す（2022 年以降は 2021 年と同様のため記載省略）。

表 8-17 予算計画

単位: RO

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Stage	Preparation			Pilot		Full-Scale			
Executing Agency: Building Regulation	NCBC			Muscat Municipality		All the Municipalities			
(Human Resources)									
Manager	24,000	24,000	24,000	24,000	24,000				
General Staff	12,000	12,000	12,000	60,000	60,000	372,000	372,000	372,000	372,000
(Outsourcing Work)									
Support for Detailed Design	100,000	100,000	100,000						
Support for Establishment of Law and Regulations			20,000						
Support for Inspection				1,500	1,500	15,000	15,000	15,000	15,000
(Administration)									
Total Human Resources Costs x 30 % for Building Regulation	10,800	10,800	10,800	25,200	25,200	111,600	111,600	111,600	111,600
Executing Agency: Material Standard Regulation	MOCI								
(Human Resources)									
General Staff			12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000
(Administration)									
Total Human Resources Costs x 30 %	0	0	3,600	3,600	3,600	3,600	3,600	3,600	3,600
Total	146,800	146,800	182,400	126,300	126,300	514,200	514,200	514,200	514,200

(6) 関連サブプログラム

建築物の省エネ基準にかかる制度を円滑に運営するため、同制度に関連したサブプログラムを以下のとおり提案する。

(a) 断熱性能向上に関する補助金プログラム

本省エネ基準導入に伴い、対象となる建築物は断熱材や断熱性能の高い窓（二重ガラス窓等）の導入を強制されることとなる。一方で、例えば住宅セクターでは、回収年数の期待値にも拠るが（30年で回収できればいいのか、5年で回収したいのか等）、断熱材の導入等による追加投資をエアコンの電力消費量の削減という便益で回収するのは難しい。また、住宅セクターでは標準的な住宅（延床面積が約300~400 m²の住宅）を規制の対象としていないため、これらに断熱材等の導入を促すプログラムが必要との意見も出された。

結果として、規制の対象・非対象にかかわらず、経済的支援が必要であるとの理由により、規制の対象とならない標準的な住宅を対象としたもの（延床面積300 m²）について、追加初期コスト、便益、回収年数等について試算した。当初、規制の対象となる大規模住宅を対象としたもの（延床面積600 m²で想定）についても試算したため、これについても参考に提示する。なお、試算に用いた数値は概算値であり、あくまでも目安である。

(i) 試算手法

試算については、次の手順で実施した。戸建住宅を想定し、断熱・二重ガラス窓の有無のケースについて追加初期投資コストと便益（電力料金削減額）を算出し、コスト・便益比較により一軒あたりの回収年数と補助金額の関係を試算した。また、参考に、対象となる住宅数を想定し、国家として必要な補助金額についても算出している。

(ii) 一軒を対象とした試算条件

一軒を対象とした試算に用いた条件を次表に示す。基本的に数値は原単位化して用いている。二重ガラス窓を導入した場合の削減効果の値は既往文献等より得られず、ここでは仮に断熱による効果に更に10%と想定している。

表 8-18 試算条件

	項目	使用数値	備考
Electricity consumption	Electricity consumption per floor area	0.44 kWh/day, m ²	Measured data by the JICA Study Team
	Electricity consumption pattern	Power demand pattern of residential sector	Estimated pattern by the JICA Study Team
Electricity reduction	Thermal insulation	28 % of AC electricity consumption (cf: AC electricity consumption is approximately 39 % of the total electricity consumption.)	Simulation case study conducted for Saudi Arabia
	Double glazed windows	+10 % of AC electricity consumption reduction	No available data
Electricity expense	Electricity tariff	10 Bz (up to 3,000 kWh/month) 15 Bz (3,000 to 5,000 kWh/month) 20 Bz (5,000 to 7,000 kWh/month) 25 Bz (7,000 to 10,000 kWh/month)	Tariff for residential sector of Oman
Initial cost	Initial cost per floor area	190 RO/m ²	Interview in Oman
	Initial cost rise by thermal insulation	2 % of the initial cost	Interview in Oman
	Initial cost rise by double glazed windows	4 % of the initial cost	Interview in Oman

(iii) 一軒を対象とした試算結果

一軒を対象とした試算結果を以下に示す。300 m²、600 m²を対象に、断熱のみの場合 (Case 1) と断熱および二重ガラス窓の場合 (Case 2) の2ケースで算出している。表中の Case 0 は断熱無し、単層ガラス窓のケースである。初期コスト、電力消費量、電力料金を次表に示す。

表 8-19 初期コスト、電力消費量および電力料金

	初期コスト(RO)	電力消費量 (kWh/year)	電気料金 (RO/year)
<300 m ² >			
Case 0: No insulation	57,000	35,666	382
Case 1: Insulation only	57,000 + 1,140	31,809	327
Case 2: Insulation + double glazing	57,000 + 3,420	30,431	308
<600 m ² >			
Case 0: No insulation	114,000	71,333	993
Case 1: Insulation only	114,000 + 2,280	63,618	821
Case 2: Insulation + double glazing	114,000 + 6,840	60,863	768

次表に回収年数と補助金レベルについての結果を示す。

300 m²の住宅では、断熱のみの回収にも21年かかり、10年回収とするのに補助金は約

600 RO かかる。二重ガラス窓まで導入すると回収年数は 46 年と長く、20 年とするために約 2,000 RO、10 年とするためには約 2,700 RO が必要である。

一方で、大規模な住宅の場合は断熱のみであれば、13 年と比較的早期に回収可能であるが、二重ガラス窓も含めると 30 年と住宅のライフスパン（約 30 年と想定）と同じである。

表 8-20 回収年数と補助金レベル (300 m²)

	Initial cost rise (RO)	Electricity cost reduction (RO/year)	Payback period (years)	Subsidy level (RO)
Case1: Insulation only	1,140	55	21	0
			10	588
			5	864
Case2: Insulation and double glazing	3,420	74	46	0
			20	1,937
			10	2,679

表 8-21 回収年数と補助金レベル (600 m²)

	Initial cost rise (RO)	Electricity cost reduction (RO/year)	Payback period (years)	Subsidy level (RO)
Case1: Insulation only	2,280	172	13	0
			10	562
			5	1,421
Case2: Insulation and double glazing	6,840	225	30	0
			20	2,341
			10	4,590

(iv) 国家として必要な補助金額

当初、規制対象となる 500 m² 以上の戸建住宅への補助金を検討していたが、ローカルコンサルタントによる調査で、強制力の無い現状においても 20% 程度が既に断熱を導入していること、対象が比較的富裕層であることを鑑み、補助金対象としないこととした。また、協議を通じ、規制対象とはならない住宅への断熱等の導入促進のためのインセンティブとして補助金を提供するオプションの可能性が選択肢としてあげられた。ここでは、①全体を対象とした補助金額の試算と、②規制対象となる住宅への補助金額の試算を参考に示す。

① 全体を対象とした補助金額の試算

建築物の規模別分布が不明なため、300 m² を代表値として全体を試算している。補助金額総計は一軒あたりの補助金額と対象となる件数から算出しているが、規模別（延床面積別）のデータがないため建築許可統計の敷地規模別のデータより推定している。

前述の通り、補助金支給の目安を回収年数 20 年と想定すると、断熱のみの場合はほぼ回収でき（21 年）、断熱＋二重ガラス窓で考えると約 2,000 RO 必要である。対象となる件数を敷地規模 600～700 m² の件数（延床面積 300 m² の規模に該当すると想定）と全体の場合

で試算した結果を次表に示す。国全体で 28 million RO 必要である。

回収年数を 10 年と想定すると、一軒あたり約 2,700 RO 必要であり、国全体では約 39 million RO 必要となる。

しかしながら、これは新築の全件数に適用した場合であり、実際には補助金プログラムの詳細設計時に建築物ストックの調査を実施し、対象数を限定、あるいは規模別の補助金額の設定等の措置が必要である。

表 8-22 国家としての補助金額（国全体）

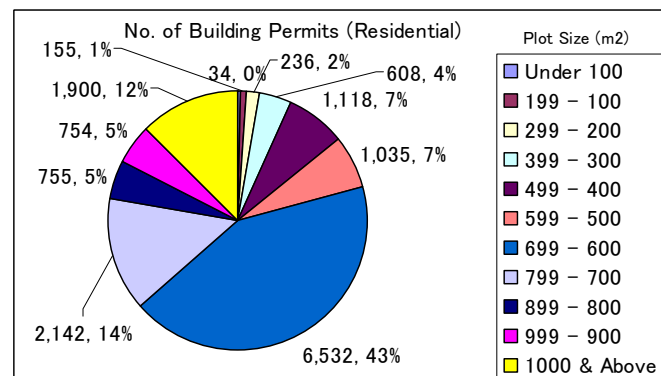
	建物ごとの補助金	対象建物数（推定値）	合計補助金額
Case 2: Insulation and double glazing	1,937 RO	6,530 (plot size: 600-700 m ²)	12.6 million RO
		14,500 (total)	28.0 million RO

② 大規模住宅への補助金の試算（参考）

補助金対象とはしないこととしたものの、参考情報として、規制対象である大規模住宅への補助金を支給した場合の国家としての補助金額総計についての試算結果を次に示す。一軒あたりの補助金額を回収年数 10 年あるいは 20 年と想定し、対象となる件数^{注*}については建築許可統計より推定した。

注*

補助金対象件数: 建築許可数のうち敷地面積 800 m²以上のものが延床面積 500m²以上に該当すると推定。
 (理由) 建築許可統計のうち、Residential Sector については敷地面積 600~700 m²のものが全体の 40%以上を占めており、これが平均的な住宅（延床面積 300~400m²）の規模であると推定し、その 2 段階上の規模以上のものが延床面積 500m²以上の住宅に該当するものと推定。



(出典: オマーン建築許可統計)

敷地規模別建築許可数 (2009 年)

表 8-23 国家としての補助金額（規制対象のみ）

ケース	回収年 (years)	建物ごとの補助金	対象建物数 (推定値)	合計補助金額
Case 1: Insulation only	10	562 RO	3,409	1.9 million RO
Case 2: Insulation and double glazing		4,590 RO		15.6 million RO
Case 1: Insulation only	20	0 RO	3,409	0 RO
Case 2: Insulation and double glazing		2,341 RO		8.0 million RO

補助金額は、最大で約 16 million RO である。なお、対象数については延床面積統計がないため敷地規模別のデータから推定しており、また、一件あたりの補助金額についても 600 m²での試算値で代表させており、上記試算結果は参考値である。

(v) 補助金プログラム実施体制

補助金を支給するには、書面上での確認のみならず、建築物に適切に断熱等が施工されている事を確認する必要があり、建設工事中の現場検査も含め検証機関が必要となる。検証機関、補助金支給機関は別々の機関でもよいが NEEC が担務もできる。

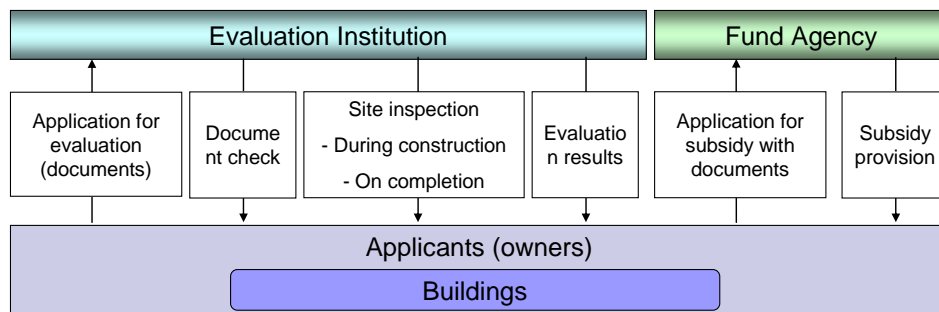


図 8-5 補助金プログラム実施体制（イメージ図）

(b) 研修プログラムの実施

省エネ基準の導入に伴い、法改正内容の普及や便益についての理解活動のためのガイドブック配布やインターネット、セミナー等を通じた一般的な普及啓発活動の他に、関係者に対する研修プログラムが必要となる。

対象者としては、建築設計者、エンジニアリングコンサルタンツ、施工者、不動産関係者等が考えられる。国際的な設計者やエンジニアリングコンサルタンツは基準導入への適応に問題はないと考えられるが、特に現地企業については新規の概念や計算手法、手続きとなるため研修が必須である。

想定される研修の実施機関は NEEC である。

8.2.4 DSM 料金制度

(1) 実施スケジュール

DSM 料金制度（TOU 料金および需給調整制度）に掛かる実施スケジュールを以下のとおり示す。第7章で述べたとおり、TOU 料金については、閣僚評議会の承認が必要となる

事項であり、本調査関係者の裁量だけでは実施できないため、具体的な実施時期については現時点では判断できないとの説明がサブコミッティのメンバーよりあった。

そのため、本調査においては、仮の案として TOU 料金の本格実施を 2021 年とし、それまでのつなぎとして、需給調整契約を先行して導入する(2015 年に本格実施)こととした。ただし、AER にてこれまで検討されてきたものの実施時期が未定となっている Cost Reflective Tariff (CRT)の導入に関して今後現地側にて新たな動きが出る可能性もある。これにともない、本調査が提案する TOU 料金も CRT の一要素として包含されるため、TOU 料金の導入が実質的に前倒しとなる可能性もある。

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021~
DSM Tariff System									
1 TOU Tariff System									
Milestone									
Approval Step 1							△ Planning		
Approval Step 2									△ Implementation
DSM Tariff System									
2 Demand Adjutment Contract									
Milestone									
Approval Step 1		△ Planning							
Approval Step 2			△ Implementation						

図 8-6 DSM 料金制度の実施スケジュール

(2) 組織・行動計画

準備期間、パイロット実施期間、本格実施期間それぞれの組織および行動計画については、以下のとおり提案する。

実施主体は、需給調整契約および TOU 料金とも、インセンティブ単価算定のためのロードカーブ分析および財務分析業務が AER、顧客との契約業務が各配電事業者となる。いずれも既存の組織であり、新たな組織の設立は必要としない。

表 8-24 組織・行動計画

		準備期間	パイロット実施期間	本格実施期間
期間	需給調整契約	2013	2014	2015-
	TOU 料金	2017-2018	2019-2020	2021-
実施機関		AER	AER 各配電事業者	AER 各配電事業者
主な活動 (AER)		<ul style="list-style-type: none"> 負荷曲線および供給コストの分析 インセンティブ単価の算定 	<ul style="list-style-type: none"> パイロット実施内容の監督および評価 本格実施に向けた政府内調整・承認手続き (TOU 料金のみ) 	<ul style="list-style-type: none"> 実施状況のモニタリング ピーク負荷抑制効果のレビュー 単価および契約条件の適宜見直し
(配電事業者)			<ul style="list-style-type: none"> パイロット実施 実施状況の報告 	<ul style="list-style-type: none"> 顧客への周知 契約業務 実施状況の報告

(3) 外注業務 (コンサルタント委託) および資機材調達計画

上記活動を実施していく上で必要な外注業務と資機材調達計画について以下のとおり提案する。なお、必要な資機材 (DSM 料金対応メータおよび料金システムの導入) について

は、配電ロス低減効果等によってこうした費用が回収できることが見込まれるので、本件とは別に導入が進むことを前提としている。そのため、ここではこうした資機材に係る追加コストは算入していない。

表 8-25 外注業務および資機材調達計画

外注業務	実施時期	主な内容	想定コスト
プログラム 策定支援	< 需給調整契約 > 2013 (準備期間)	<ul style="list-style-type: none"> DSM 料金制度を策定する上で必要なデータ分析手法等に関する技術支援 	50,000 RO
	< TOU 料金 > 2017-2018 (準備期間)		
パイロット プロジェクト評価	< 需給調整契約 > 2014 (パイロット期間)	<ul style="list-style-type: none"> パイロットプロジェクトの設計および実施内容の評価等に関する技術支援 	50,000 RO
	< TOU 料金 > 2019-2020 (パイロット期間)		

資機材調達	実施期間	主な内容	想定コスト
DSM 料金対応 メータの設置	< 需給調整契約 > 2014-(パイロット・実施期間)	<ul style="list-style-type: none"> DSM 料金制度対応可能なデジタルメータを対象となる顧客に設置 	今後の スマートメータ 導入により 織り込み済み
	< TOU 料金 > 2017-(パイロット・実施期間)		
料金システム の更新	< 需給調整契約 > 2014-(パイロット・実施期間)	<ul style="list-style-type: none"> 料金計算・課金システムを、DSM 料金制度対応可能なものに更新(各配電事業者) 	
	< TOU 料金 > 2017-(パイロット・実施期間)		

(4) 要員・資機材投入計画

以上を踏まえ、要員と資機材投入計画を以下のとおり提案する。

表 8-26 要員・資機材投入計画

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Stage: Demand Adjustment Contract	Preparation	Pilot	Full-Scale						
Executing Agency	AER								
(Human Resources)									
Manager	1	1	1						
Load Analysis	2	2	1						
Financial Analysis	2	2	1						
(Consulting Work)									
Programme Formulation	1 set								
Pilot Project Evaluation		1 set							
Stage: TOU Tariff					Preparation	Pilot	Full-Scale		
Executing Agency	AER								
Manager					1	1	1	1	1
Load Analysis					2	2	2	2	1
Financial Analysis					2	2	2	2	1
(Outsourcing Work)									
Programme Formulation					1 set				
Pilot Project Evaluation							1 set		
(Implementation)	DisCos								
Managers		5	5	5	5	5	5	5	5
Customer Relations		30	30	30	30	30	100	100	100
(Facilities)	DisCos								
Digital Meters Installation		500 sets	O&M	O&M	O&M	O&M	1,000 sets	O&M	O&M
Billing System Upgrading		5 sets	O&M	O&M	O&M	O&M	O&M	O&M	O&M

(5) 予算計画

要員、外注および資機材調達計画をもとに必要コストを計算した結果を以下に示す(2022年以降は2021年と同様のため記載省略)。なお、配電事業者における契約業務等については、既存のリソースにて対応可能と仮定し追加コストは発止しないものとした。また、資機材の調達に係る費用については、本件とは別に配電ロス低減効果等によって費用回収されることを前提としているため、下記予算には算入していない。

表 8-27 予算計画

単位: RO

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Stage: Demand Adjustment Contract	Preparation	Pilot	Full-Scale						
Executing Agency: Demand Adjustment Contract	AER								
(Human Resources)									
Manager	24,000	24,000	24,000						
Load Analysis	24,000	24,000	12,000						
Financial Analysis	24,000	24,000	12,000						
(Outsourcing Work)									
Programme Formulation	50,000								
Pilot Project Evaluation		50,000							
Stage: TOU Tariff					Preparation	Pilot	Full-Scale		
Executing Agency: TOU Tariff					AER				
(Human Resources)									
Manager					24,000	24,000	24,000	24,000	24,000
Load Analysis					24,000	24,000	24,000	24,000	12,000
Financial Analysis					24,000	24,000	24,000	24,000	12,000
(Outsourcing Work)									
Programme Formulation					50,000	50,000			
Pilot Project Evaluation							50,000	50,000	
(Implementation)	DisCos								
Managers									
Customer Relations									
(Facilities)	DisCos								
Digital Meters Installation									
Billing System Upgrading (incl.staff training)									
(Administration)									
Total Human Resources Costs x 30 %	36,600	36,600	14,400		36,600	36,600	36,600	36,600	14,400
Total	158,600	158,600	62,400	0	158,600	158,600	158,600	158,600	62,400

8.2.5 スマートメータ（電力消費の見える化）

(1) 実施スケジュール

電力消費量の見える化の導入に掛かる実施スケジュールを以下のとおり示す。2013年にシステムの設計・開発を行い、2014年よりパイロット実施、2016年より本格実施を目指す。

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021～
Smart Meter									
1 Smart Meter with Visualization									
Milestone									
Approval Step 1		△							
Approval Step 2				△					

	Decision of Specifications
	Pilot Implementation, Evaluation and Correction
	Full-Scale Implementation

図 8-7 スマートメータの導入実施スケジュール

(2) 組織・行動計画

準備期間、パイロット実施期間、本格実施期間それぞれの組織および行動計画については、以下のとおり提案する。

実施主体は EHC であり、電力消費量の見える化システムの開発・運用を担当する。

表 8-28 組織・行動計画

	準備期間	パイロット実施期間	本格実施期間
期間	2013	2014-2015	2016-
実施機関	EHC	EHC	EHC
主な活動 (EHC)	<ul style="list-style-type: none"> 見える化機能の開発 	<ul style="list-style-type: none"> パイロット実施 	<ul style="list-style-type: none"> 実施状況のモニタリング システムの適宜見直し 顧客への周知

(3) 外注業務（コンサルタント委託）および資機材調達計画

上記活動を実施していく上で必要な外注業務と資機材調達計画について以下のとおり提案する。

表 8-29 外注業務および資機材調達計画

外注業務	実施時期	主な内容	想定コスト
見える化システム開発	2013 (準備期間)	<ul style="list-style-type: none"> 見える化システムの開発 (ソフトウェア) 	50,000 RO

資機材調達	実施期間	主な内容	想定コスト
見える化システム	2014-(パイロット・実施期間)	<ul style="list-style-type: none"> MDMS から顧客にインターネットを通じて時間別電力消費量情報を提供する (ハードウェア) 	初期投資： 50,000 RO (4年毎に更新) OM費用： 投資額の5%

(4) 要員・資機材投入計画

以上を踏まえ、要員と資機材投入計画を以下のとおり提案する。

表 8-30 要員・資機材投入計画

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Stage	Preparation	Pilot		Full-Scale					
Executing Agency	EHC								
(Human Resources)									
Manager	1	1	1						
General Staff	1	1	1						
(Outsourcing Work)									
Support for System Design	1 set								
(Facilities)									
Visualizaton System (Server)		1set	O&M	O&M	O&M	O&M	O&M	O&M	O&M

(5) 予算計画

要員、外注および資機材調達計画をもとに必要コストを計算した結果を以下に示す(2022年以降は2018年～2021年と同様のため記載省略)。スマートメータ本体については、配電ロス低減効果等によって費用回収されるという前提で、下記予算には算入していない。

表 8-31 予算計画

単位: RO

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Stage	Preparation	Pilot		Full-Scale					
Executing Agency	EHC								
(Human Resources)									
Manager	24,000	24,000	24,000						
General Staff	12,000	12,000	12,000						
(Outsourcing Work)									
Support for System Design	50,000								
(Facilities)									
Visualizaton System (Server)		50,000	2,500	2,500	2,500	50,000	2,500	2,500	2,500
(Administration)									
Total Human Resources Costs x 30 %	10,800	10,800	10,800						
Total	96,800	96,800	49,300	2,500	2,500	50,000	2,500	2,500	2,500

(6) 関連サブプログラム

スマートメータによる省エネ推進を円滑に運営するため、同制度に関連したサブプログラムとして、メータ検定制度を以下のとおり提案する。

(a) 目的

第4章に述べたとおり、「オ」国では、需要家がメータに不審を感じた場合、需要家からの申告に基づきより配電会社が精度を検査する処理を行っている。しかしながら、その検査を配電会社が実施していることから、検査結果に不信感を持たれることもある。

また、定期的なメータの検定は行っていないため、長年交換されていないメータが多数存在し、経年劣化によりメータの精度が落ちていても気が付かないことがある。経年劣化した機械式メータは一般的に回転が遅くなる傾向があるため、ノンテクニカルロスの一因にもなり得る。このような状況を改善するため、需要家からの申告によるメータの検査お

よび定期的なメータの検定が望まれる。

(b) 制度概要

制度概要のイメージを以下に示す。新型メータを採用する際の型式検査、メータの生産時の検定に加え、メータ設置後の定期的（10～15年程度）な検定を実施する。また需要家からの申告に基づく検査も適宜受け付けることとする。

これらの業務は電力会社以外の中立な第三者機関による実施が推奨される。

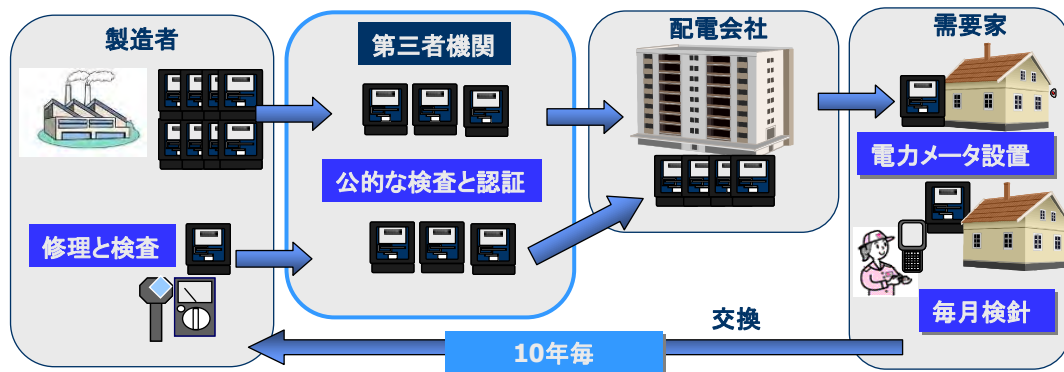


図 8-8 メータ検定制度（イメージ）

8.2.6 省エネ普及啓発プログラム

(1) 実施スケジュール

省エネ普及啓発プログラムの実施スケジュールは以下のとおりである。普及啓発プログラムは、第7章にて記述した通り、全国大で実施した方が効率のよいプログラム「タイプA：全国プログラム」、全国大で地域と共同で実施した方がよいプログラム「タイプB：全国／地域協同プログラム」、地域ごとに実施した方がよいプログラム「タイプC：地域プログラム」の3つに分類しており、タイプAとタイプBのプログラムは、実施主体である省エネセンター（NEEC）の新規設立後、2016年の本格実施を目指す。

NEEC 設立に関しては新規法律の制定が必要な一方、タイプCのプログラムは電力会社等の意志により実施が可能である。

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021～
EE&C Dissemination Program									
1 Nation-wide Program (by NEEC)									
Milestone									
Approval Step 1		△ Planning							
Approval Step 2			△ Implementation and Budget						
EE&C Dissemination Program									
2 Local Program (Power Utilities)									
Milestone									
Approval Step 1		△	Implementation and Budget						

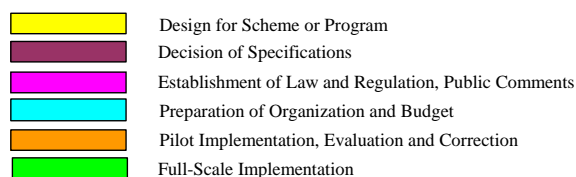


図 8-9 省エネ普及啓発プログラムの実施スケジュール

(2) 組織・行動計画

準備期間、本格実施期間の2つのステージに分けて、それぞれの組織・行動計画について以下のとおり提案する。

準備期間は2016年までとしPAEWが主体となって活動を行い、2017年のパイロット実施前にNEECに業務を引き継ぐ。NEECは普及啓発プログラムの実施機関として2016年に組織が設立される前提である。

表 8-32 省エネ普及啓発プログラムの組織・行動計画

分類	準備期間		本格実施期間
	全国／地域協同プログラム (タイプ A,B)	地域プログラム (タイプ C)	
期間	2013-2015	2013-2014	全国(A,B)：2016- 地域(C)：2014-
実施機関	PAEW	電力会社等	NEEC
主な活動	<ul style="list-style-type: none"> 詳細制度設計 法・規則の策定 組織と予算の準備 	<ul style="list-style-type: none"> 詳細制度設計 組織と予算の準備 	<ul style="list-style-type: none"> 本格実施

(3) 要員・資機材投入計画

要員・資機材投入計画を以下のとおり提案する。タイプ A（全国プログラム）とタイプ B（全国／地域協同プログラム）は2015年までの準備はPAEWが実施主体であるが、2016年以降の本格実施期間においてはNEECが実施主体となる。ただし、地域プログラムにかかる予算・要員は各電力会社等が負担し、その計画は実施機関の裁量で決められるため、本項では記述しない。なお、NEECにおける人員配置の内訳は、8.3にて説明する。

表 8-33 要員・資機材投入計画

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Stage	Preparation			Full-Scale					
Executing Agency	PAEW			National EE&C Center					
(Human Resources)									
Chairman				1	1	1	1	1	1
Manager	1	1	1	4	4	4	4	4	4
General Staff	1	1	1	8	8	8	8	8	8
Assistant				7	7	7	7	7	7
(Outsourcing Work)									
Support for Establishment of Law and Regulations		1 set							
(Program Costs)									
All the Programs			1 set	1 set	1 set	1 set	1 set	1 set	1 set

(4) 予算計画

要員計画をもとに必要なコストを計算した結果を以下に示す（2022年以降は2021年と同様のため記載省略）。準備期間ではPAEWの予算、本格実施期間ではNEECの予算のみ計算対象とする。

表 8- 34 予算計画

単位: RO

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Stage	Preparation			Full-Scale					
Executing Agency	PAEW			National EE&C Center					
(Human Resources)									
Chairman				48,000	48,000	48,000	48,000	48,000	48,000
Manager	24,000	24,000	24,000	96,000	96,000	96,000	96,000	96,000	96,000
General Staff	12,000	12,000	12,000	96,000	96,000	96,000	96,000	96,000	96,000
Assistant				42,000	42,000	42,000	42,000	42,000	42,000
(Outsourcing Work)									
Support for Establishment of Law and Regulations		20,000							
(Program Costs)									
Program Preparation and Implementation				2,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000
(Administration)									
Total Human Resources Costs x 30 %	10,800	10,800	10,800	84,600	70,200	70,200	70,200	70,200	70,200
Total	46,800	66,800	46,800	2,318,600	1,304,200	1,304,200	1,304,200	1,304,200	1,304,200

8.3 省エネセンター（NEEC）の組織構想

NEEC に関する実施体制および組織体制についての構想を以下に述べる。

(1) NEEC の実施体制

NEEC は、省エネ普及啓発プログラム、補助金供与、エネルギー管理制度の実施機関として想定され、電気と燃料の両方を管理できる組織を前提として協議した。

調査団として以下のとおり3つのオプションを提示したが、組織のステータスや構成については、関係省庁との密接な協議が必要となるため、本調査の期間内で方向性を打ち出すことは困難であった。

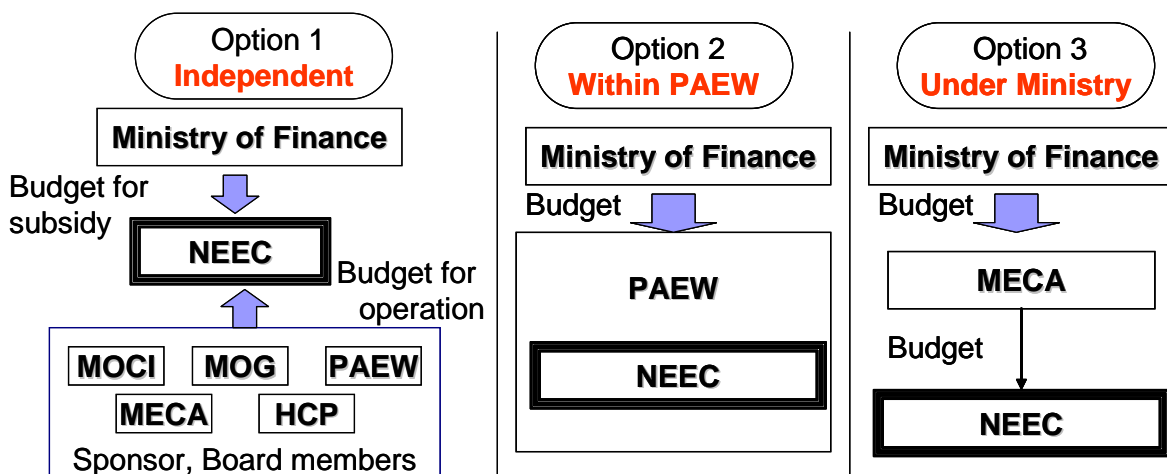


図 8- 10 NEEC の実施体制に関する 3 つのオプション

(a) オプション 1

オプション 1 は、どの省にも属さない独立系組織であり、サウジ省エネセンター (SEEC) の形態に近い。

- 運営資金：MOCI、MOG、MECA、PAEW、計画策定委員会 (Higer Council of Planning: HCP) などの関係省庁が拠出
- 理事会：関係省庁が輩出する役員により構成
- 補助金：補助金については、財務省からの資金提供によりファンドを設立し、そのファンドをベースに NEEC が申請者からの申請に基づき補助金を提供。NEEC の運営資金は、スポンサーからの拠出金に基づく。
- 法的根拠：NEEC は新組織であるため、設立に関する法律や規則について策定が必要

(b) オプション 2

オプション 2 は、PAEW の内部に NEEC の機能をもたせるものである。

- 資金源：補助金および NEEC の運営資金は全て財務省から PAEW 経由で配分
- 法的根拠：PAEW の法的根拠について修正が必要

(c) オプション 3

オプション 3 は、個別の省の下部組織として設立するものである。電気と燃料の両方について中立的である環境気候省 (MECA) 傘下に省エネセンターを配置する案である。

- 資金源：補助金および NEEC の運営資金は全て財務省から提供
- 法的根拠：MECA の法的根拠について修正が必要

(2) NEEC の組織体制

NEEC の組織体制について、以下のとおり提案を行った。常駐職員の要員は、各部に管理者 (M: Manager) 1 名、職員 (G: General Staff) 1~2 名、補佐 (AS: Assistant Staff) 1~2 名、合計 24 名を想定している。

表 8- 35 NEEC の組織概要 (案)

組織名称	要員計画	業務内容
会長	1名	省エネセンターにおける活動内容の最高責任者
理事会	関係省庁より代表者1名ずつ選出	重要案件につき協議・決定
総務・経理部	管理者1名,職員2名,補佐1名	<ul style="list-style-type: none"> 収支予算・決算の作成 常駐職員および外注職員の管理
省エネ研修事業部	管理者1名,補佐1名	<ul style="list-style-type: none"> 学校教師、エネルギー管理士、建築士、建設業者、建物所有者等を対象とする研修事業の企画・運営
省エネ補助金管理部	管理者1名,職員1名,補佐2名	<ul style="list-style-type: none"> 省エネ診断および高効率エアコン購入費用に関する補助金の申込書審査・補助金支給
省エネ普及啓発部	総括管理者1名 -省エネ意識調査 G: 管理者1名,補助1名 -省エネ表彰 G: 管理者1名,補佐1名 -省エネ展示会 G: 管理者1名,補佐1名 -省エネ情報提供 G: 管理者1名,補佐1名	<ul style="list-style-type: none"> 普及啓発プログラムに関して、方策ごとに企画・運営する。
エネルギー管理制度管理部	管理者1名,職員2名,補佐2名	<ul style="list-style-type: none"> 定期報告書の審査および評価を実施する。

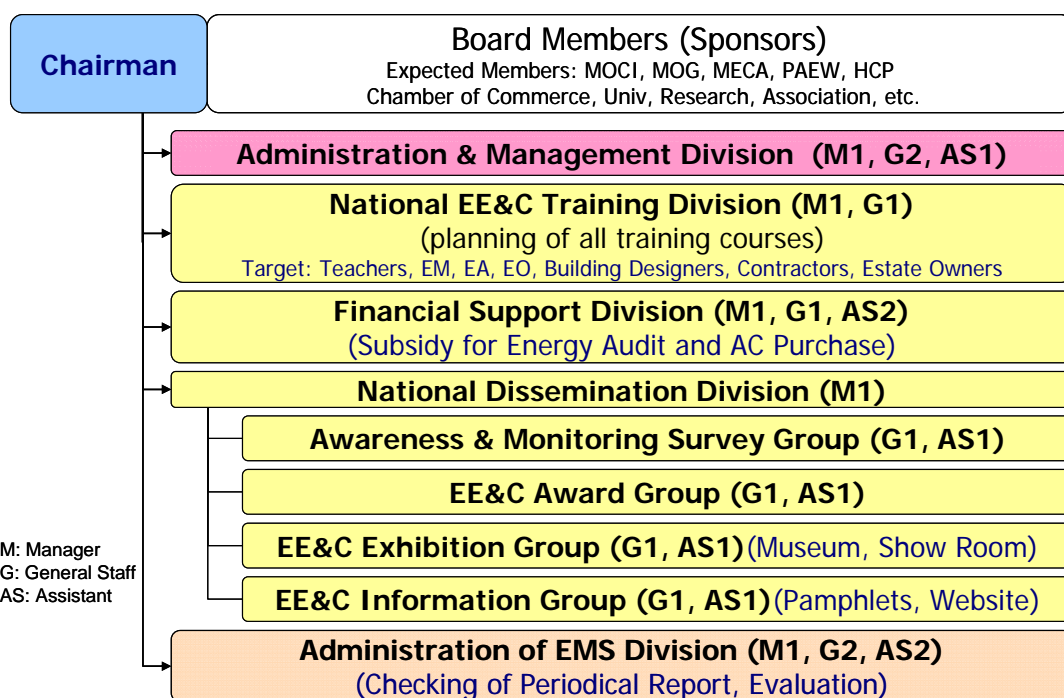


図 8- 11 NEEC の組織図 (案)

8.4 省エネ方策の実施コスト（まとめ）

前述した各省エネ方策の実施スケジュール、予算計画については、以下のとおり要約される（2022年以降は2021年と同様のため記載省略）。

表 8-36 省エネ方策の実施コスト

単位：RO

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Energy Management System (EMS)									
PAEW	196,800	196,800	296,800	346,800					
NEEC					110,000	110,000	117,500	117,500	117,500
Minimum Energy Standards and Labeling (MESL)									
MOCI	46,800	196,800	96,800	592,800	592,800	222,800	222,800	222,800	222,800
EE&C Building Regulation (EBR)									
NCBC	146,800	146,800	166,800						
Muscat Municipality				110,700	110,700				
All the Municipalities						498,600	498,600	498,600	498,600
MOCI			15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600
DSM Tariff System (DTS)									
AER	158,600	158,600	62,400		158,600	158,600	158,600	158,600	62,400
Smart Meter (SM)									
EHC	96,800	96,800	49,300	2,500	2,500	50,000	2,500	2,500	2,500
EE&C Dissemination Program (EDP)									
PAEW	46,800	66,800	46,800						
NEEC				2,318,600	1,304,200	1,304,200	1,304,200	1,304,200	1,304,200
Total Cost (without Subsidy)	692,600	862,600	734,500	3,387,000	2,294,400	2,359,800	2,319,800	2,319,800	2,223,600
Subsidy for EMS					183,398	183,398	183,398	183,398	183,398
Subsidy for MESL						5,250,000	5,250,000		
Total Cost (with Subsidy)	692,600	862,600	734,500	3,387,000	2,477,798	7,793,198	7,753,198	2,503,198	2,406,998

第9章 省エネ効果のシナリオ分析

9.1 電力・エネルギー需要想定（ベースライン）

本章では調査団が提案した省エネ対策が導入された場合の効果について分析する。省エネ方策導入前（ベースライン）と導入後の電力・エネルギー需要の差をもって省エネ方策の効果とする。

「5.2 電力・エネルギー需要想定」では、「オ」国が今後特段の省エネ対策を実施しない場合のベースラインとしての想定を行った。以下、ベースラインの需要想定結果を再掲する。

表9-1 セクター別電力需要（ベースライン）

セクター	単位	2010	2012	2015	2020	2025	2030	2035
合計	GWh	19,200	22,270	26,040	33,610	41,380	49,790	59,770
農業セクター	GWh	210	260	300	370	430	470	520
産業セクター	GWh	1,540	2,810	3,540	5,210	6,960	8,870	11,270
商業セクター	GWh	3,470	4,150	5,410	7,580	9,810	12,390	15,410
政府セクター	GWh	2,390	2,690	3,080	3,860	4,660	5,640	6,830
道路照明	GWh	120	140	180	230	270	300	320
住宅セクター	GWh	8,400	9,080	10,930	13,000	15,110	17,140	19,440
送配電ロス	GWh	3,070	3,140	2,600	3,360	4,140	4,980	5,980

(出典：調査団作成)

表9-2 セクター別電力需要伸び率（ベースライン）

セクター	単位	15/10	20/15	25/20	30/25	35/30	20/10	35/20	35/10
合計	%	6.3	5.2	4.2	3.8	3.7	5.8	3.9	4.6
農業セクター	%	7.4	4.3	3.1	1.8	2.0	5.8	2.3	3.7
産業セクター	%	18.1	8.0	6.0	5.0	4.9	13.0	5.3	8.3
商業セクター	%	9.3	7.0	5.3	4.8	4.5	8.1	4.8	6.1
政府セクター	%	5.2	4.6	3.8	3.9	3.9	4.9	3.9	4.3
道路照明	%	8.4	5.0	3.3	2.1	1.3	6.7	2.2	4.0
住宅セクター	%	5.4	3.5	3.1	2.6	2.6	4.5	2.7	3.4
送配電ロス	%	-3.3	5.3	4.3	3.8	3.7	0.9	3.9	2.7

(出典：調査団作成)

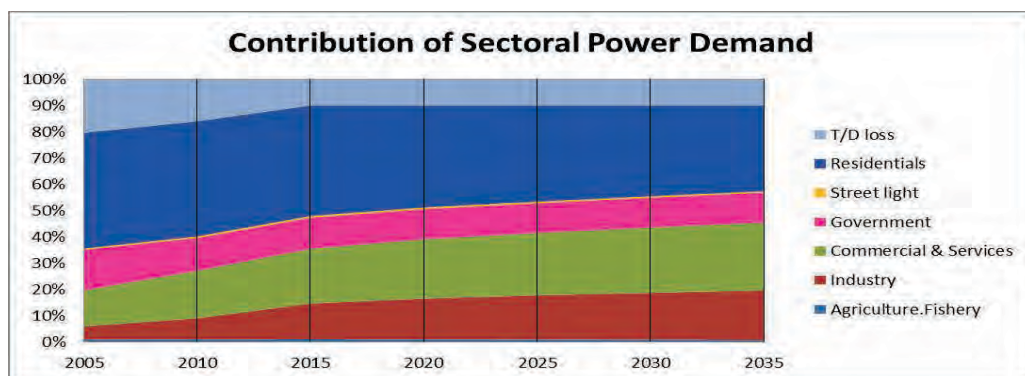


図9-1 セクター別電力需要構成比（ベースライン）

表 9-3 ピーク需要見通し (ベースライン)

項目	単位	2010	2012	2015	2020	2025	2030	2035
ロードファクター	%	57.9	58.0	58.0	58.0	58.0	58.0	58.0
送電端全国ピーク需要	MW	4,280	4,924	5,758	7,432	9,148	11,008	13,217
送電端 MIS ピーク需要	MW	3,787	4,383	5,124	6,614	8,142	9,797	11,763

注) 2010 年は実績、2012 年以降は調査団予測

(出典: 調査団作成)

表 9-4 一次エネルギー消費見通し (ベースライン)

一次エネルギー消費	単位	2010	2012	2015	2020	2025	2030	2035
合計	1,000 toe	15,058	16,890	18,636	23,119	26,759	31,680	37,510
原油	1,000 toe	7,928	8,898	9,557	12,054	13,541	16,151	19,019
天然ガス	1,000 toe	7,130	7,987	9,060	11,024	13,153	15,440	18,379
再生可能エネルギー	1,000 toe	0	4	18	41	65	89	112
バイオマス	1,000 toe	0	0	0	0	0	0	0

(出典: 調査団作成)

表 9-5 一次エネルギー需要伸び率 (ベースライン)

伸び率	単位	15/10	20/15	25/20	30/25	35/30	20/10	35/20	35/10
合計	%	4.4	4.4	3.0	3.4	3.4	4.4	3.3	3.7
原油	%	3.8	4.8	2.4	3.6	3.3	4.3	3.1	3.6
天然ガス	%	4.9	4.0	3.6	3.3	3.5	4.5	3.5	3.9

(出典: 調査団作成)

9.2 各省エネ方策の効果推定手法

9.2.1 省エネ方策別対象範囲と省エネ率の前提

セクター別の省エネ方策による省エネ効果は、セクターごとの対象範囲と方策による年間の省エネ率によって規定される。省エネ率は「省エネ効果が導入後も継続して改善効果として発現する改善率(表中で+サインのある省エネ率)」と「省エネ効果が導入時に発現しその後同一の効果が持続する改善率(表中で+サインのない省エネ率)」の2つの方法で表記する。

例えば、エネルギー管理制度は前者に相当し毎年1%ずつエネルギー原単位が改善していくという前提としている。それ以外の省エネ方策は後者のパターンである。省エネ方策ごとの対象範囲と省エネ率は下表のとおりである。

表 9-6 省エネ方策別対象範囲と省エネ率の前提

セクター	省エネ方策	セクター内対象範囲	省エネ率
産業	エネルギー管理制度 (EMS)	90 %	+1 % / year
商業	エネルギー管理制度 (EMS)	60 %	+1 % / year
	省エネラベリング・基準制度 (MESL) 照明	22 %	9 %
	建築物の省エネ基準 (EBR)	40 %	25 %
政府	エネルギー管理制度 (EMS)	60 %	+1 % / year
	省エネラベリング・基準制度 (MESL) 照明	22 %	9 %
	建築物の省エネ基準 (EBR)	40 %	25 %
住宅	省エネラベリング・基準制度 (MESL) 空調	39 %	23 %
	省エネラベリング・基準制度 (MESL) 冷蔵庫	29 %	15 %
	省エネラベリング・基準制度 (MESL) 照明	12 %	9 %
	建築物の省エネ基準 (EBR)	39 %	28 %
	スマートメータ (SM)	70~80 %	2 %~4 %

注) 省エネラベリング・基準制度の対象製品のうち洗濯機は、そのエネルギー消費が少ないと想定し効果の推定対象から除外した。

例として、上表の商業セクターの省エネ効果を見ると、以下のとおりである。

- エネルギー管理制度により商業セクターのエネルギー消費のうち 60 %を対象として毎年原単位ベースで 1 %ずつ改善がなされる。
- 商業セクターのビルでは省エネラベリング・基準制度 (照明) に沿った照明を導入すれば、照明の電力消費のうち 9 %が削減されその効果が継続される。ビルにおける照明の電力消費割合はビル全体の 22 %と想定する。
- 商業セクターのビルでは建築物の省エネ基準に適応した断熱材などを導入すれば、空調の電力消費のうち 25 %が削減されその効果が継続される。ビルにおける空調の電力消費割合は、ビル全体の 40 %と想定する。

9.2.2 省エネシナリオ分析

上表の省エネ率が達成された状況を 100 %達成とし「シナリオ 1.0」とし、これを「Reference Case」とする。また、省エネ率が Reference Case に対して 80 %しか達成できなかったシナリオを「シナリオ 0.8」とし、逆に省エネが大きく促進した場合を想定して Reference Case (シナリオ 1.0) より省エネ率が 20 %上昇したケースを「シナリオ 1.2」とする。

表 9-7 各省エネシナリオの省エネ達成状況

シナリオ名	省エネ達成状況
Base Line	省エネ方策を取らなかった場合
Scenario 1.0 (Reference Case)	省エネ方策をとり、想定通り (100 %) の省エネが行われた場合
Scenario 0.8	省エネ方策をとり、想定以下 (80 %) の省エネが行われた場合
Scenario 1.2	省エネ方策をとり、想定以上 (120 %) の省エネが行われた場合

9.3 各シナリオの省エネ効果推定

9.3.1 電力需要への省エネ効果

(1) シナリオ別の省エネ効果

「オ」国全体の送電端における電力需要の省エネ状況は以下のとおりである。

- 2012年の「オ」国の電力需要は産業、商業、政府（含む道路照明）、住宅、T/D ロスを合計すると22 TWhである。
- Scenario 1.0 (Reference Case とする) での2035年の電力需要は44 TWh (Base Line は60 TWh) でBase Line よりは26%ほど少ない。これが省エネ対策の効果となる。
- Scenario 0.8 (Reference Case より20%ほど省エネ率が小さい) での2035年の電力需要は47 TWh でBase Line よりは21%ほど少ない。省エネ効果が少ない分、電力需要はReference Case より大きくなる。
- Scenario 1.2 (Reference Case より20%ほど省エネ率が大きい) での2035年の電力需要は41 TWh でBase Line よりは31%ほど少ない。このシナリオは予想以上の省エネ効果が得られた場合で、30%以上の電力需要削減という省エネ効果が出ている。

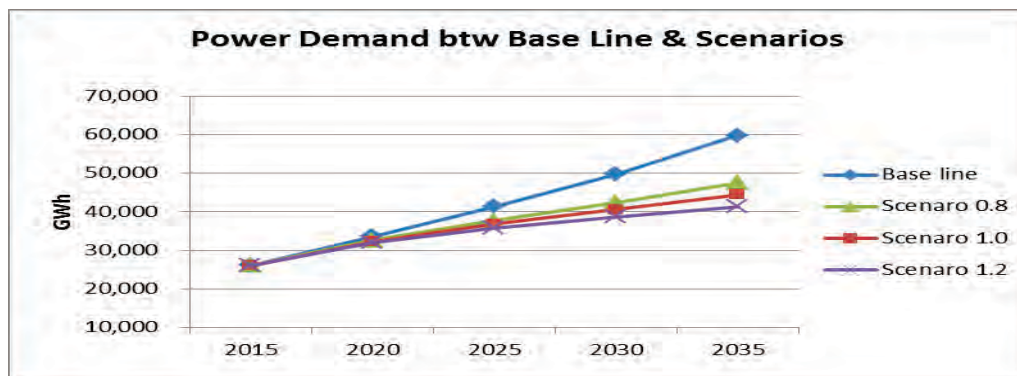


図 9-2 シナリオ別電力需要

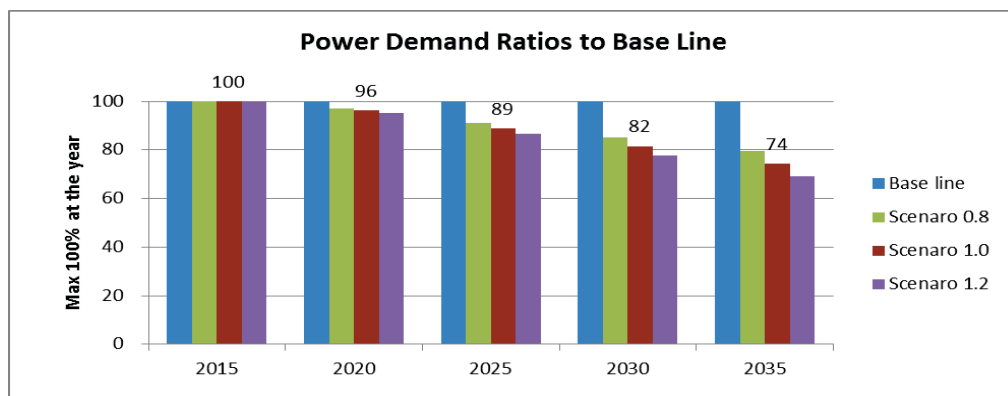


図 9-3 各年の Base Line に対するシナリオ別の省エネ効果

(2) 方策別の省エネ効果

次に省エネ方策別にその省エネ効果を表すと以下のとおりとなる。

- Reference Case (Scenario1.0) において、各種省エネ方策が寄与した電力削減量を2035年時点で見ると以下の図のとおりである。2035年のBase Line に対するReference Caseの省エネ量は15 TWhで、このうち、省エネラベリング・基準制度(MESL)が48%、エネルギー管理制度(EMS)が33%、建築物の省エネ基準(EBR)が16%、スマートメータ(SM)が4%を占める。

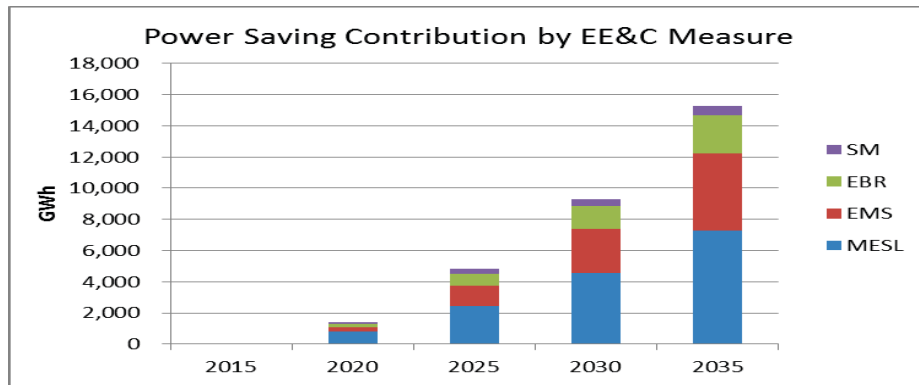


図 9-4 Reference Case (Scenario 1.0) における電力需要削減への寄与率

9.3.2 ピーク需要への省エネ効果

(1) シナリオ別の省エネ効果

(a) 「オ」国全体

「オ」国全体の電力のピーク需要に対する省エネ効果を以下に示す。

- 「オ」国には送電端にける「全国ピーク需要」と「MIS ピーク需要」のデータがAERより発表されているが、「全国ピーク需要」は「オ」国全体の送電端ピーク需要を指し、「MIS ピーク需要」とは、OPWPが「発電事業者と契約しているピーク需要」を指す。2012年の「オ」国の全国ピーク需要は5,000 MWである。
- 2020年でのReference Case (Scenario1.0)の全国ピーク需要は7,400 MW (Base Lineは7,800 MW)で、Base Lineより5%ほど少ない。一方、2035年のReference Caseの全国ピーク需要は8,800 MW (Base Lineは13,700 MW)となり、Base Lineよりは36%ほど少ない。これは2018年から開始される省エネ対策の効果が出ていることを示している。

表 9-8 全国送電端ピーク需要

単位：MW

	2010	2011	2012	2015	2020	2025	2030	2035
Base Line	4,300	4,800	5,000	6,100	7,800	9,600	11,500	13,700
Scenario 0.8	4,300	4,800	5,000	6,100	7,500	8,300	8,900	9,700
Scenario 1.0	4,300	4,800	5,000	6,100	7,400	8,000	8,400	8,800
Scenario 1.2	4,300	4,800	5,000	6,100	7,300	7,700	7,900	8,100

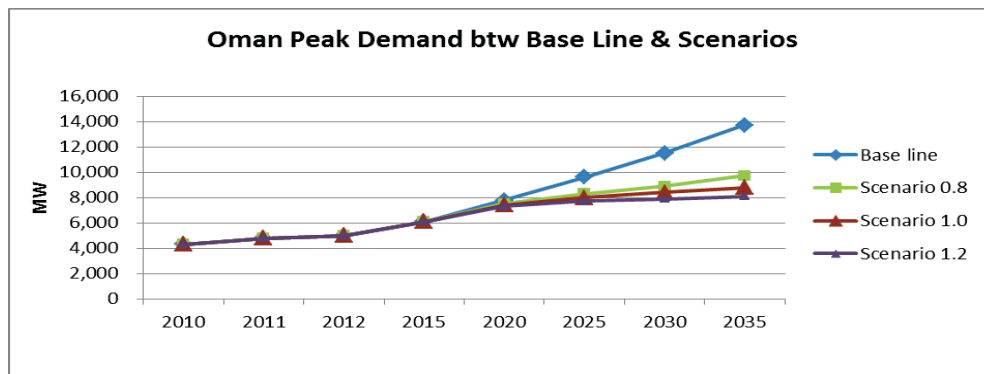


図 9-5 「オ」国全体での送電端ピーク需要の推移

(b) MIS 系統

MIS 系統における電力のピーク需要に対する省エネ効果を以下に示す。

- MIS のピーク需要は全国ピーク需要より約 13%ほど低く、Reference Case (Scenario 1.0) の 2020 年で 6,600 MW で Base Line との差は 400 MW、2035 年では 7,900 MW で Base Line との差は 4,300 MW である。

表 9-9 MIS 発電端ピーク需要

単位：MW

	2010	2011	2012	2015	2020	2025	2030	2035
Base Line	3,800	4,300	4,400	5,400	7,000	8,500	10,200	12,200
Scenario 0.8	3,800	4,300	4,400	5,400	6,700	7,400	8,000	8,600
Scenario 1.0	3,800	4,300	4,400	5,400	6,600	7,100	7,500	7,900
Scenario 1.2	3,800	4,300	4,400	5,400	6,500	6,800	7,100	7,200

(出典：2011 年までは実績、2012 年以降は調査団作成)

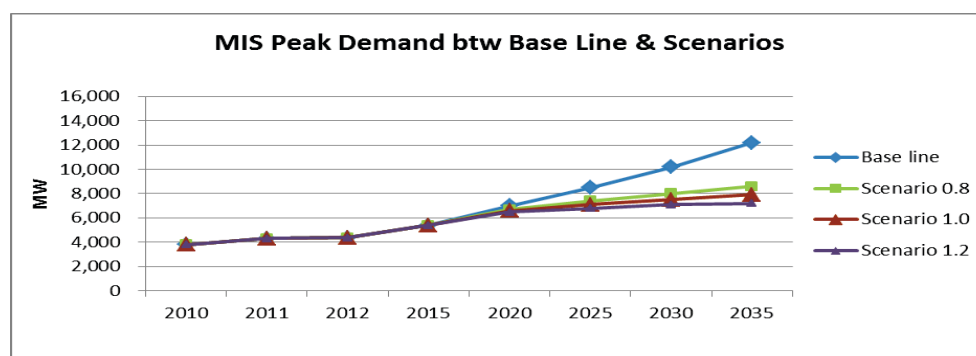


図 9-6 MIS 送電端ピーク需要の推移

(2) 方策別の省エネ効果

「オ」国全体のピーク需要削減効果について省エネ方策別にその省エネ効果を表すと以下のとおりとなる。

- Reference Case (Scenario 1.0) において、各種省エネ対策がピークシフトまたはピークカットに貢献した量を 2035 年時点で見ると以下の図のとおりである。省エネ効果 4,700 MW のうち、省エネ・基準ラベリング制度 (MESL) が 50 %、エネルギー管理制度 (EMS) が 25 %、建築物の省エネ基準 (EBR) が 19 %、DSM 料金制度 (DTS) が 6 % である。

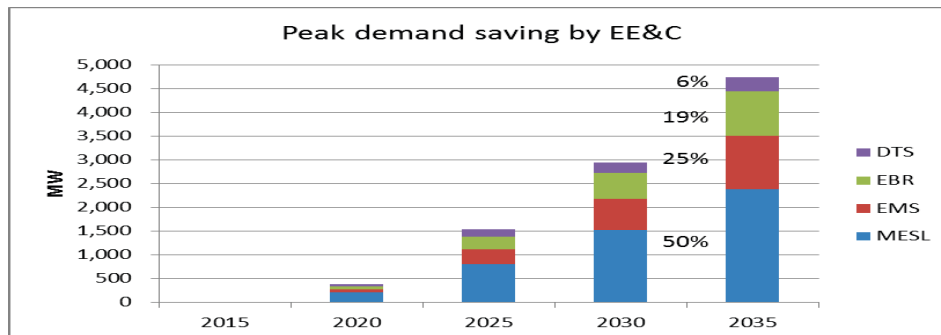


図 9-7 Reference Case (Scenario 1.0) における方策のピーク需要削減への寄与率

9.3.3 一次エネルギー需要への省エネ効果

(1) シナリオ別の省エネ効果

(a) 天然ガス需要への省エネ効果

「オ」国全体の天然ガス需要に対する省エネ効果を以下に示す。

- 「オ」国における一次エネルギーとは、天然ガス・原油・再生可能エネルギー・バイオエネルギーである。天然ガスは、主に発電用・産業用として利用されているが、国内消費のほとんどが発電用燃料としての利用である。
- 一次エネルギー需要の省エネ効果を見ると、2012 年の天然ガス国内消費は 7.9 百万 toe (316 trillion Btu) であるが、2035 年では Base Line で 18.4 百万 toe (736 trillion Btu)、Reference Case (Scenario 1.0) で 14.2 百万 toe (568 trillion Btu) となり、省エネによる削減効果は 23 % である。

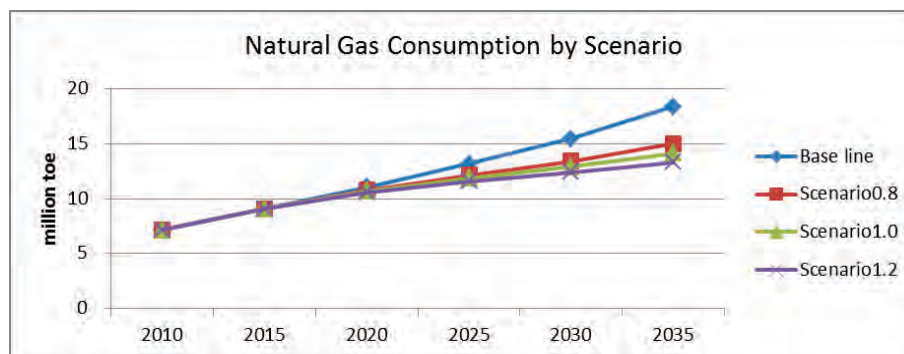


図 9-8 シナリオ別天然ガスの国内消費

(b) 一次エネルギー需要全体への省エネ効果

「オ」国全体の一次エネルギー需要に対する省エネ効果を以下に示す。

- 石油製品と天然ガスを合計した一次エネルギー消費は、2012年の推定値は17百万toeであるが、2035年ではBase Lineで38百万toe、Reference Case (Scenario 1.0)で33百万toeとなり、2035年時点での省エネによる一次エネルギーの減少率は13%程度である。
- 「オ」国では石油製品は輸送用燃料として大半が消費されているが、本分析では輸送用燃料については省エネの対象外としているため、Base LineとScenario 1.0、Scenario 0.8、Scenario 1.2には同じシナリオとなっている。したがって、Reference Case (Scenario 1.0)の石油製品の省エネは主に産業セクターでエネルギー管理制度(EMS)による燃料の省エネ効果である。

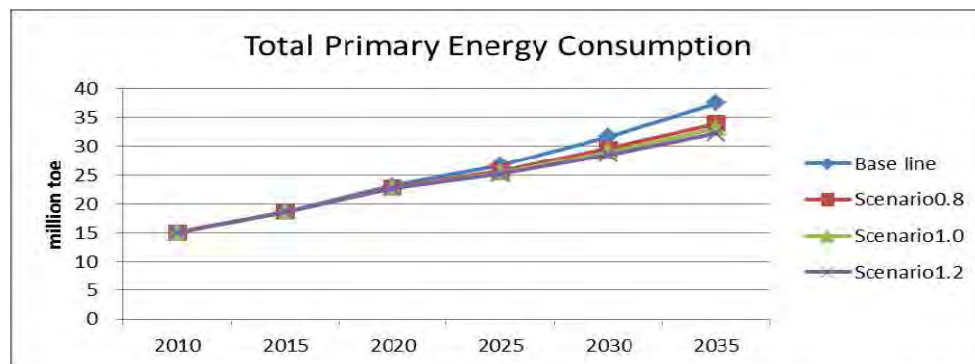


図 9-9 シナリオ別一次エネルギーの国内消費

9.4 方策別の省エネ効果分析

9.4.1 省エネ効果の定量分析

本調査で提案された省エネ方策は、電力消費量の削減、ピーク需要の抑制、産業セクターでの燃料消費量(Natural Gas: NGおよびOil)の削減に寄与する。

エネルギー管理制度(EMS)、省エネラベリング・基準制度(MESL)、建築物の省エネ基準(EBR)、スマートメータ(SM)ごとの電力需要削減効果(Power Saves)およびピーク需要削減効果(Peak Demand Saves)、一次エネルギー削減効果(Primary Energy Saves)を以下に示す。Base LineとReference Case(Scenario 1.0)の差をもって省エネ効果とした。

表 9-10 方策別の省エネ効果

項目	方策	単位	2015	2020	2025	2030	2035
Power Saves	EMS	GWh	0	288	1,304	2,811	4,974
	MESL	GWh	0	784	2,454	4,575	7,264
	EBR	GWh	0	231	755	1,479	2,456
	SM	GWh	0	101	303	430	597
	Total	GWh	0	1,404	4,816	9,295	15,291
Peak Demand Saves	EMS	MW	0	60	312	659	1,132
	MESL	MW	0	216	806	1,521	2,379
	EBR	MW	0	66	267	550	934
	DTS	MW		46	157	219	291
	SM	MW	0	21	73	101	136
	Total	MW	0	409	1,615	3,050	4,872
Primary Energy Saves	EMS(NG)	ktoe	0	670	3,033	6,540	11,574
	EMS(Oil)	ktoe	0	10	60	120	230
	MESL(NG)	ktoe	0	1,825	5,711	10,646	16,903
	EBR(NG)	ktoe	0	537	1,757	3,440	5,714
	SM(NG)	ktoe	0	234	705	1,002	1,389
	Total	ktoe	0	3,277	11,266	21,748	35,810

注) 表中の一次エネルギー削減効果は削減された電力量に相当する発電用燃料を天然ガスとし、かつ発電効率を 33% として計算している。

9.4.2 省エネ効果の金銭価値

(1) 金銭価値換算のための前提条件

天然ガスおよび原油の削減効果、発電所建設の抑制効果を金銭価値換算した。天然ガスおよび原油は国際価格（天然ガス：BP 統計の National Balancing Point Index、原油：BP 統計の Dubai Crude Oil Price）を使用し、発電設備投資額（ガスコンバインドサイクル発電所を想定）は 1,000 US\$/kW を使用した。

表 9-11 省エネ効果の金銭価値換算のための単価

項目	使用データ	Unit	2015	2020	2025	2030	2035
発電設備投資額	1,000 US\$/kW 16年償却	US\$/kW/年	62.5	62.5	62.5	62.5	62.5
天然ガス国際価格	NBP Index	US\$/MMBtu	6.1	6.4	6.7	6.9	7.1
原油国際価格	Dubai 原油価格	US\$/bbl	112	124	133	143	153

注) 金額は 2012 年固定価格である。

(2) 省エネ効果の金銭価値換算結果

以下の表は、各方策別に省エネ効果の金銭価値を計算した結果である。省エネ対策により、Base Line と Reference Case (Scenario 1.0) との間で 2020 年に 1.2 億ドル(48 百万 RO)、2035 年に 16.3 億ドル (652 百万 RO) のエネルギー費用(天然ガスと原油)および発電設備投資の節減となっている。

表 9-12 方策別省エネ効果金額 (US ドル表示)

省エネ方策	単位	2015	2020	2025	2030	2035
エネルギー管理制度 (EMS)	million US\$	0	30	158	346	660
省エネラベリング・基準制度 (MESL)	million US\$	0	61	208	404	664
建築物の省エネ基準(EBR)	million US\$	0	18	65	135	234
DSM 料金制度 (DTS)	million US\$	0	3	11	16	22
スマートメータ(SM)	million US\$	0	7	24	35	50
省エネ方策合計	million US\$	0	119	465	936	1,631

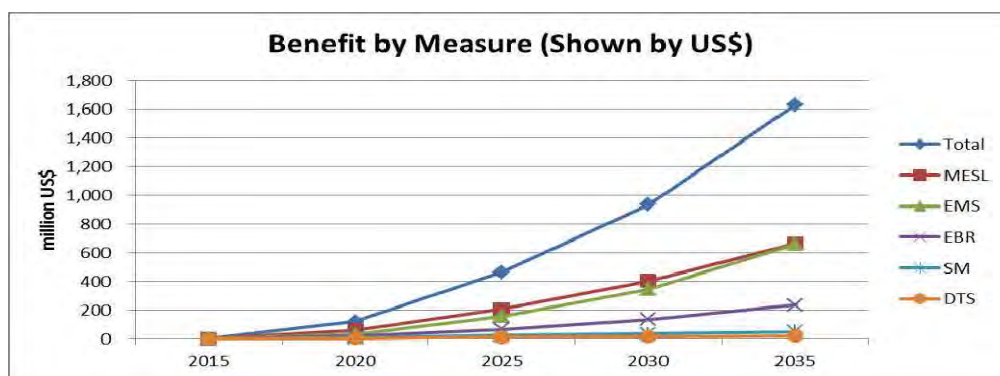


図 9-10 方策別省エネ効果の推移 (US ドル表示)

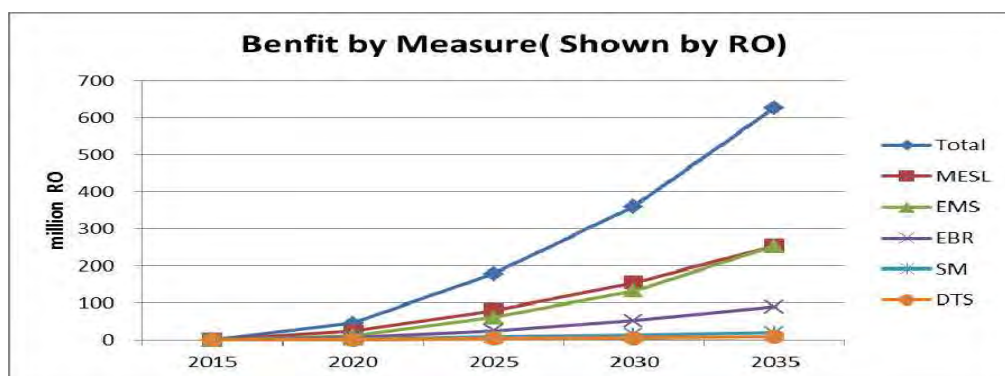


図 9-11 方策別省エネ効果の推移 (RO 表示)

9.5 省エネ効果分析まとめ

以下に省エネ効果のシナリオ分析結果のまとめを述べる。

- **省エネ方策導入後の電力需要量の見通し**

2012年の「オ」国の電力需要は産業・商業・政府（含む道路照明）・住宅・送配電ロスを含めると22 TWhで、省エネ対策のないBase Lineの2035年には60 TWhになる。Scenario 1.0のReference Caseでは44 TWhでBase Lineよりは26%ほど少ない。Scenario 0.8の2035年の電力需要は47 TWhで、Base Lineよりは21%ほど、Scenario 1.2の2035年の電力需要は41 TWhでBase Lineよりは31%ほど少ない。省エネ対策導入後の「オ」国の電力需要は、2035年にはBase Lineに対して20%～30%少ない42 TWh～48 TWhと想定される。

- **省エネ方策導入後のピーク需要の見通し**

省エネ対策のない送電端全国ピーク需要は、Base Lineの2035年では約14 GWである。2035年時点では省エネ方策導入後では10 GW～11 GWと推定され、省エネ方策導入により、2035年時点のピーク需要を3 GW～4 GW減らすことができる。

- **各方策の省エネ効果への寄与**

調査団が提案した、エネルギー管理制度、省エネラベリング・基準制度、建築物の省エネ基準、DSM料金制度、スマートメータの各省エネ方策の電力削減量は、2035年時点見ると、Base Lineに対するReference Caseの省エネ効果(節電量)は16 TWhである。この省エネ効果における各方策の寄与率は、省エネラベリング・基準制度が48%、エネルギー管理制度が33%、建築物の省エネ基準が16%、スマートメータ(SM)が4%となる。

建築物の省エネ基準は住宅の建替時期に応じて導入が進むため、効果の発現が他の方策に比べ遅くなるという前提で想定を行った。そのため2035年断面においてはその効果が十分に発揮されていないが、導入後の効果の持続性は長く、長期的には省エネ効果の高い方策とみなすことができる。

- **方策別省エネ効果金額換算値**

省エネ効果としては、電力消費の削減(発電用燃料である天然ガス消費の削減)、産業用燃料の削減、新規発電設備建設の抑制という便益がある。この省エネ効果を方策別に金額で見ると2035年時点で、省エネラベリング・基準制度が6.6億US\$、エネルギー管理制度6.6億US\$、建築物の省エネ基準2.3億US\$、スマートメータが0.5億US\$、DSM料金制度0.2億US\$で合計は16.2億US\$となる。

第10章 費用対効果分析

10.1 省エネ方策実施に伴う追加設備投資の考え方

本章では、省エネ政策による費用対効果を試算するが、費用については、第8章に提示した省エネ方策にかかる政府実施コスト（アドミニストレーションコスト）のほか、省エネにかかる追加設備投資コストは含めて考える必要がある。本調査で提案した6つの省エネ方策のうち、省エネ実施に伴う追加設備投資が必要となる方策は、以下の3方策である。

- エネルギー管理制度（EMS）
- 省エネラベリング・基準制度（MESL）
- 建築物の省エネ基準（EBR）

DSM 料金制度（DTS）、スマートメータ（SM）の実施には、メータ・通信システムという設備投資が必要となるが、これらは省エネ方策とは別にその実施が正当化されるという前提としているため、追加設備コストとしては含めない。また普及啓発プログラム（EDP）も設備投資を必要としない前提としている。省エネ方策実施に伴う追加設備投資の計算は、各方策について下記の手法にて行う。

- エネルギー管理制度：セクター別 GDP 見通しから産業、商業、政府セクター向けの投資額を想定し、うち省エネを対象とした投資金額を試算するマクロ的アプローチ。
- 省エネラベリング・基準制度：個別のストック数と将来需要を想定して、省エネにかかる追加投資金額を積み上げアプローチ。
- 建築物の省エネ基準：MESL と同様に積み上げアプローチ

10.2 省エネ方策実施に伴う追加投資額の推定

10.2.1 エネルギー管理制度

(1) セクター別 GDP 見通し

下表のように、調査団は今後の実質 GDP の伸び率は4%～5%と想定している。セクター別では今後10年間では産業、電力・水、建設の伸び率が大きい。

表 10-1 セクター別 GDP 伸び率見通し

Sectors	Unit	2013	2014	2015	2020	2025	2030	2035
GDP Growth Rate	%/year	5.0	5.0	5.0	5.0	3.6	3.7	4.0
a. Oil / Gas & Others	%/year	2.3	2.2	2.5	2.5	1.8	1.9	2.0
b. Industry	%/year	7.7	7.7	7.6	7.3	5.8	5.6	5.4
c. Power & Water	%/year	7.7	7.7	5.5	5.0	3.6	3.7	4.0
d. Commercial & Services	%/year	5.5	5.5	5.5	5.5	4.8	4.5	4.3
e. Government & Publics	%/year	5.5	5.5	5.5	5.5	4.8	4.5	4.3
f. Transportation	%/year	5.5	5.5	5.5	5.5	4.8	4.5	4.3
g. Construction	%/year	7.7	7.7	7.6	7.3	5.8	5.6	5.4

(2) セクター別投資額推定

上記セクター別 GDP 伸び率を前提にセクター別の投資額を推定すると以下の表のとおりとなる。各投資額の伸び率はセクター別実質 GDP の伸び率と同じにしている。「オ」国では、GDP に占める投資の割合は現状で 35 % と高く、今後の投資の伸び率を GDP 伸び率と同等にした。

表 10-2 セクター別の投資額 単位：百万ドル

Sectors	2012	2013	2014	2015	2020	2025	2030	2035
Oil Gas & Agriculture	8,303	8,676	8,840	9,117	10,648	11,586	12,659	13,984
Industry Sector	1,756	1,891	2,036	2,190	3,129	4,179	5,502	7,168
Power & Water Sector	348	367	387	408	527	642	781	951
Commercial & Services	4,052	4,275	4,509	4,757	6,226	7,868	9,866	12,245
Government & Publics	2,913	3,073	3,242	3,420	4,476	5,656	7,093	8,803
Transportation	1,643	1,733	1,829	1,929	2,525	3,191	4,001	4,965
Construction	1,791	1,929	2,077	2,235	3,192	4,264	5,613	7,313
Total	20,806	21,944	22,919	24,057	30,722	37,386	45,514	55,429

(3) 追加投資額の推定

エネルギー管理制度は、産業・商業・政府セクターへの対策であるが、これらセクターの投資額のうち、省エネに関連する設備投資額割合を、セクターごとの省エネ対象事業所割合、省エネの実施割合（日本の事例をもとに毎年 10 %）と想定し、さらにそのうち省エネに寄与するための追加投資額分をそれぞれ 10 % という前提において、各セクターの省エネ対策にかかる追加投資額を推定した。

表 10-3 エネルギー管理制度の省エネ追加投資額

Sectors	Items	Parameters	2018	2019	2020	2025	2030	2035
Industry	Sector investment	mil US\$	3198	3419	3656	4821	6283	8120
	Coverage	0.90		90.0%	90.0%	90.0%	90.0%	90.0%
	Investor shares	0.10		10.0%	10.0%	10.0%	10.0%	10.0%
	EMS investment rate	0.10		10.0%	10.0%	10.0%	10.0%	10.0%
	EMS investment			30.8	32.9	43.4	56.5	73.1
Commercial	Sector investment	mil US\$	5,589	5,899	6,226	7,868	9,866	12,245
	Coverage	0.60		60.0%	60.0%	60.0%	60.0%	60.0%
	Investor shares	0.10		10.0%	10.0%	10.0%	10.0%	10.0%
	EMS investment rate	0.10		10.0%	10.0%	10.0%	10.0%	10.0%
	EMS investment			35.4	37.4	47.2	59.2	73.5
Government	Sector investment	mil US\$	4,018	4,240	4,476	5,656	7,093	8,803
	Coverage	0.60		60.0%	60.0%	60.0%	60.0%	60.0%
	Investor shares	0.10		10.0%	10.0%	10.0%	10.0%	10.0%
	EMS investment rate	0.10		10.0%	10.0%	10.0%	10.0%	10.0%
	EMS investment			25.4	26.9	33.9	42.6	52.8
Total	EMS investment total	Mil US\$		91.6	97.1	124.5	158.3	199.4

10.2.2 省エネラベリング・基準制度

(1) 追加投資額の検討対象

省エネラベリング・基準制度で検討する追加投資額の検討は、空調・冷蔵庫のみを対象とする。照明については、ストック数を把握することが困難で金額的にも大きくないことから対象から除外した。また、洗濯機についても住宅におけるエネルギー消費量は大きくないことから省エネ効果から除外して計算しているため、投資額の検討からも除外した。

(2) 追加投資額の推定

省エネラベリング・基準制度の追加投資額を計算した結果を以下に示す。

表 10-4 省エネラベリング・基準制度の省エネ追加投資額

Items	Unit	2018	2019	2020	2025	2030	2035
Number of houses	1,000 unit	469	478	488	539	582	628
AC / house	set / unit	7	7	7	7	7	7
AC No. for new house	1,000 set	64	65	66	75	62	67
AC No. for exist house	1,000 set	288	288	288	288	288	288
AC No. for total house	1,000 set	351	353	354	363	349	354
Invest for AC	1,000 RO	21,083	21,160	21,238	21,791	20,955	21,257
Invest for AC	million US\$	54.8	55.0	55.2	56.6	54.4	55.2
Refrigerator / house	set / unit	2	2	2	2	2	2
Ref. No. for new house	1,000 set	127	130	133	151	123	133
Ref. No. for exist house	1,000 set	82	82	82	82	82	82
Ref. No. for total house	1,000 set	210	212	215	233	205	215
Invest for Refrigerator	1,000 RO	12,574	12,728	12,884	13,989	12,318	12,923
Invest for Refrigerator	million US\$	32.7	33.1	33.5	36.3	32.0	33.6
MESL invest for houses	million US\$	87.4	88.0	88.6	92.9	86.4	88.8

注：四捨五入の関係で合計値は各数値の合算と必ずしも一致しない。

10.2.3 建築物の省エネ基準

(1) 追加投資額の検討対象

建築物の省エネ基準の追加投資額の検討は、住宅・商業用・政府ビルの省エネ施策（断熱効果の向上）を対象とする。住宅・商業ビル・政府ビルは、既存のビルと今後新設される建築物があるが、本分析では既存建築物については一定の割合で、新設建築物については、すべての省エネ基準の対象としている。

(2) 追加投資額の推定

建築物の省エネ基準の追加投資額を計算した結果を以下に示す。

表 10-5 建築物の省エネ基準の省エネ追加投資額

Sectors	Items	Unit	2018	2019	2020	2025	2030	2035
Residential	Existing houses	unit	411,000	411,000	411,000	411,000	411,000	411,000
	New houses	unit	9,098	9,281	9,467	10,782	8,792	9,513
	Reformed houses	unit	13,686	13,686	13,686	13,686	13,686	13,686
	EBR houses	unit	5,240	5,282	5,325	5,628	5,170	5,336
	Invest for EBR	1,000 RO	7,337	7,395	7,455	7,879	7,238	7,470
	Invest for EBR	million US\$	19.1	19.2	19.4	20.5	18.8	19.4
Commercial	Existing Buildings	unit	16,430	16,430	16,430	16,430	16,430	16,430
	New buildings	unit	2,318	2,689	3,067	5,126	6,829	8,672
	Reform buildings	unit	547	547	547	547	547	547
	EBR buildings	unit	2,865	3,236	3,614	5,673	7,376	9,219
	Invest for EBR	1,000 RO	10,600	11,972	13,373	20,990	27,293	34,112
	Invest for EBR	million US\$	27.5	31.1	34.7	54.5	70.9	88.6
Government	Existing Buildings	unit	2,175	2,175	2,175	2,175	2,175	2,175
	New buildings	unit	307	356	406	678	904	1,148
	Reform buildings	unit	72	72	72	72	72	72
	EBR buildings	unit	379	428	478	751	976	1,220
	Invest for EBR	1,000 RO	1,100	1,242	1,387	2,178	2,831	3,539
	Invest for EBR	million US\$	2.9	3.2	3.6	5.7	7.4	9.2
Total invest		million US\$	49.4	53.5	57.7	80.6	97.0	117.2

注：四捨五入の関係で合計値は各数値の合算と必ずしも一致しない。

10.3 費用対効果分析

10.3.1 省エネ方策全体の費用対効果

(1) 総費用

省エネ方策を実施するための政府実施コストと省エネ方策実施に伴う追加投資額の総額を、省エネ方策の実施コストとみなす。前述の追加投資額と第 8 章に提示した政府実施コストとを合算すると以下の表のとおりとなる。

表 10-6 省エネ方策総費用

単位: 百万 US ドル

Measures		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2025	2030	2035
Total	Investment	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	136.9	233.1	243.4	298.2	341.8	405.3
	Admi. cost	1.8	2.2	1.9	8.8	6.4	20.2	20.1	6.5	5.8	5.8	5.8
	Total	1.8	2.2	1.9	8.8	6.4	157.2	253.3	249.9	304.0	347.6	411.1
EMS	Investment	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	91.6	97.1	124.5	158.3	199.4
	Admi. cost	0.5	0.5	0.8	0.9	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
	Subtotal	0.5	0.5	0.8	0.9	0.8	0.8	92.4	97.9	125.3	159.1	200.1
MESL	Investment	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	87.4	88.0	88.6	92.9	86.4	88.8
	Admi. cost	0.1	0.5	0.3	1.5	1.5	14.2	14.2	0.6	0.6	0.6	0.6
	Subtotal	0.1	0.5	0.3	1.5	1.5	101.6	102.2	89.2	93.5	87.0	89.4
EBR	Investment	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	49.5	53.5	57.7	80.7	97.1	117.2
	Admi. cost	0.4	0.4	0.5	0.3	0.3	1.3	1.3	1.3	1.0	1.0	1.0
	Subtotal	0.4	0.4	0.5	0.3	0.3	50.8	54.8	59.0	81.7	98.1	118.2
DTS	Investment	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Admi. cost	0.4	0.4	0.2	0.0	0.4	0.4	0.4	0.4	0.0	0.0	0.0
	Subtotal	0.4	0.4	0.2	0.0	0.4	0.4	0.4	0.4	0.0	0.0	0.0
SM	Investment	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Admi. cost	0.3	0.3	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Subtotal	0.3	0.3	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
EDP	Investment	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Admi. cost	0.1	0.2	0.1	6.0	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4
	Subtotal	0.1	0.2	0.1	6.0	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4

注 1: 1 US\$=0.385 RO で換算。

注 2: 四捨五入の関係で合計値は各数値の合算と必ずしも一致しない。

(2) 省エネ方策全体の費用対効果分析

第9章で提示した各省エネ効果の金銭価値と上記の総コストから、費用対効果を分析した。その結果、全方策を実施した場合の内部利益率 (IRR) は 25 %、便益対費用比 (B/C 比) は 2.1 倍 (2013 年~2035 年間) となる。

表 10-7 省エネ方策全体の費用対効果分析

Items	Unit	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2025	2030	2035
Benefit	million US\$	0	0	1	4	5	24	64	118	464	935	1,630
Investment cost	million US\$	0	0	0	0	0	137	233	243	298	342	405
Admi cost	million US\$	1.8	2.2	1.9	8.8	6.4	20.2	20.1	6.5	5.8	5.8	5.8
Balance	million US\$	-2	-2	-1	-5	-2	-133	-189	-132	160	588	1,219
IRR	%	25%		B/C	2.1	times						

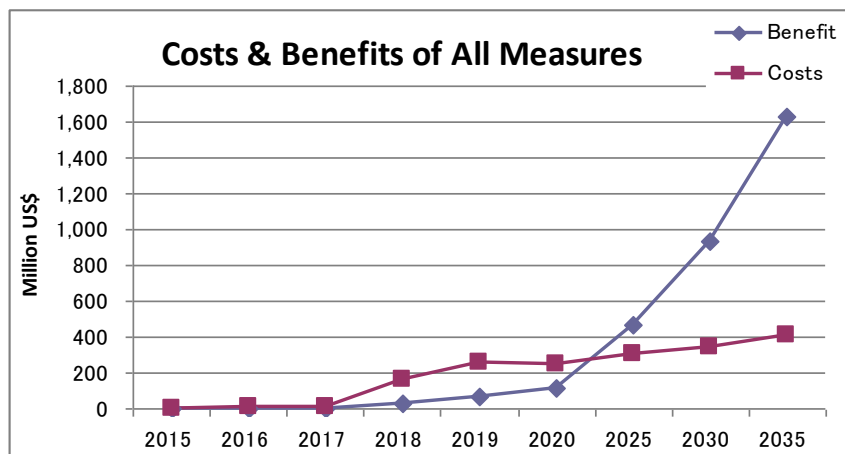


図 10-1 2035 年までの費用対効果

10.3.2 個別方策の費用対効果

(1) エネルギー管理制度 (EMS)

エネルギー管理制度単体での費用対効果を分析した。その結果、同方策を実施した場合の内部利益率 (IRR) は 22 % で、便益対費用比 (B/C 比) は 1.9 倍 (2013 年～2035 年間) となる。

表 10-8 エネルギー管理制度の費用対効果分析

	Unit	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2025	2030	2035
Benefit	million US\$							9.7	29.7	157.5	346.5	659.9
Investment cost	million US\$							91.6	97.1	124.5	158.3	199.4
Admi cost	million US\$	0.51	0.51	0.77	0.90	0.76	0.76	0.78	0.78	0.8	0.8	0.8
Balance	million US\$	-0.51	-0.51	-0.77	-0.90	-0.76	-0.76	-82.73	-68.15	32.2	187.4	459.8
IRR		22%		B/C	1.9	times						

(2) 省エネラベリング・基準制度 (MESL)

省エネラベリング・基準制度単体での費用対効果を分析した。その結果、同方策を実施した場合の内部利益率 (IRR) は 32 % で、便益対費用比 (B/C 比) は 3.2 倍 (2013 年～2035 年間) となる。

表 10-9 省エネラベリング・基準制度の費用対効果分析

Items	Unit	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2025	2030	2035
Benefit	million US\$						15.8	37.3	61.1	207.8	404.1	664.4
Investment cost	million US\$						87.4	88.0	88.6	92.9	86.4	88.8
Admi cost	million US\$	0.1	0.5	0.3	1.5	1.5	14.2	14.2	0.6	0.6	0.6	0.6
Balance	million US\$	-0.1	-0.5	-0.3	-1.5	-1.5	-85.9	-64.9	-28.1	114.3	317.1	575.0
IRR		32%		B/C	3.2	times						

(3) 建築物の省エネ基準 (EBR)

建築物の省エネ基準単体での費用対効果を分析した。その結果、同方策を実施した場合の内部利益率 (IRR) は 5 % で、便益対費用比 (B/C 比) は 1.1 倍 (2013 年～2035 年間) となる。

IRR の数値はそれほど高くないが、本制度は住宅の建替時期に応じて導入が進むという前提としているため、効果の発現が他の方策に比べ遅い。本分析では 2035 年までを対象に費用対効果を計算しているため、効果を十分に見込むことができなかった。

表 10-10 建築物の省エネ基準の費用対効果分析

		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2025	2030	2035
Benefit	million US\$						4.5	10.9	18.2	65.2	134.8	234.5
Investment cost	million US\$						49.5	53.5	57.7	80.7	97.1	117.2
Admi cost	million US\$	0.38	0.38	0.47	0.33	0.33	1.34	1.34	1.34	1.05	1.05	1.05
Balance	million US\$	-0.38	-0.38	-0.47	-0.33	-0.33	-46.3	-43.9	-40.9	-16.5	36.7	116.2
IRR		5%		B/C	1.1	times						

10.4 CO2 排出削減効果

省エネ方策による電力・エネルギー消費量の削減効果を CO2 に換算した結果を以下に示す。結果は、エネルギー源から排出される CO2 と、それ以外の排出（生物からの排出など）を含む国全体の CO2 で計算を行った。省エネ方策はエネルギー源から排出される CO2 の削減に寄与する。「オ」国のエネルギー源 CO2 排出量は、2010 年で 32 百万トン-CO2 であるが、2035 年には Base Line で 80 百万トン-CO2、省エネ対策を導入した Reference Case (Scenario1.0) で 70 百万トン-CO2 であるため、2035 年における排出削減率は 12.5 %（10 百万トン-CO2）となる。

国全体の CO2 排出量は、2010 年における 43 百万トン-CO2 に対して 2035 年では Base Line で 107 百万トン-CO2、Reference Case で 94 百万トン-CO2 と試算した。

表 10-11 省エネの CO2 排出削減効果 単位：CO2 million ton

Items	Sectors	2010	2015	2020	2025	2030	2035	20/10	35/20	35/10
Base Line	Energy Origin	32	40	49	58	68	80	4.4%	3.2%	3.7%
	Whole Country	43	54	66	78	91	107	4.4%	3.2%	3.7%
Reference Case	Energy Origin	32	40	49	55	62	70	4.2%	2.4%	3.1%
	Whole Country	43	54	65	74	83	94	4.2%	2.4%	3.1%
Difference	Energy Origin	0	0	1	3	6	10			
	Whole Country	0	0	1	4	8	13			

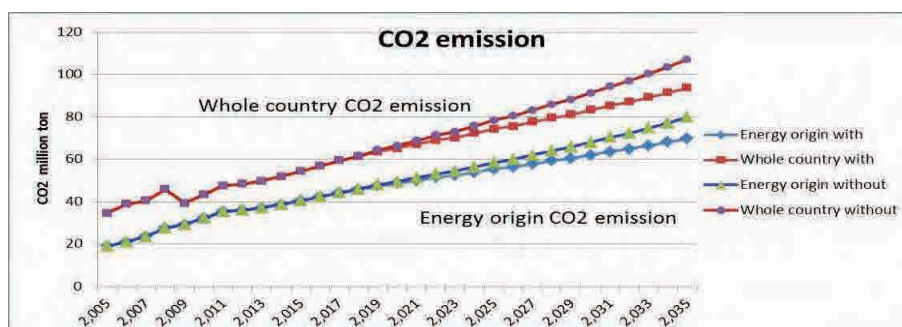


図 10-2 エネルギー源および国全体の CO2 排出（Base Line と Reference Case）

10.5 雇用創出効果

10.5.1 省エネ方策促進に関する雇用

エネルギー管理制度および建築物の省エネ基準の 2 つの方策は、その実施上の必要性から民間セクターの直接的な雇用創出効果が期待できる。これら方策の直接的な雇用創出効果は以下のとおりである。

表 10-12 民間セクターの直接的な雇用創出効果

	民間セクターの雇用創出効果	人数	雇用数計
エネルギー管理制度	省エネ診断	25 人	75 人
	エネルギー管理士（外注）	40 人	
建築物の省エネ基準	設計コンサルタント	10 人	

10.5.2 間接的雇用創出効果

一般的には投資額が増加することで雇用創出効果が期待される。本調査ではエネルギー管理制度（EMS）および建築物の省エネ基準（EBR）における純便益が再投資額されるとすると、2035 年時点で投資額は 421 百万 US\$となる。以下の条件で、この投資による間接的な雇用創出効果を計算すると、以下の表に示すとおり 2035 年時点で約 27,000 人となる。

毎年、得られた便益の再投資先は工業セクターを前提とし、再投資された金額のうち乗数効果を生み出す人件費の配分は再投資の 50%とする。

乗数効果に影響を与える貯蓄率は 30%/年とすると、つまり乗数効果係数は最初に支払われた人件費の 3.2 倍となる。人件費は 2013 年で 6,000 RO/人・年（15,000 US\$/人・年）とし、毎年 2%/年の実質上昇率を見込んだ。

表 10-13 エネルギー管理制度・建築物の省エネ基準による雇用創出効果

	Net Benefit million US\$	Added Value %	Multi Effects million US\$	Income / person 1,000 US\$	Employee persons
2018	-47.3	50	0	17.7	0
2019	-130.2	50	0	18.0	0
2020	-116.8	50	0	18.4	0
2021	-101.4	50	0	18.7	0
2022	-84.4	50	0	19.1	0
2023	-65.8	50	0	19.5	0
2024	-45.4	50	0	19.9	0
2025	-22.9	50	0	20.3	0
2026	4.4	50	7	20.7	339
2027	31.9	50	51	21.1	2,417
2028	61.6	50	99	21.5	4,576
2029	103.5	50	166	22.0	7,537
2030	138.4	50	221	22.4	9,882
2031	185.9	50	297	22.9	13,014
2032	226.7	50	363	23.3	15,558
2033	291.0	50	466	23.8	19,585
2034	348.9	50	558	24.3	23,021
2035	421.1	50	674	24.7	27,241

第 11 章 提言

11.1 提案された省エネ方策

11.1.1 省エネ方策の概要

本調査では、簡易的な費用対効果分析をもとにスクリーニングを行い、以下に示す方策を優先方策として提案した。

表 11-1 提案された各省エネ方策の概要

	省エネ方策	制度概要	対象
1	エネルギー管理制度 Energy Management System (EMS)	<ul style="list-style-type: none"> 指定事業所による定期報告書(エネルギー消費量計算および省エネ計画)の提出 事業所におけるエネルギー管理士(国家資格者)の選任 指定事業所に対する義務的省エネ診断 	<ul style="list-style-type: none"> ある一定以上のエネルギー消費量(電気および燃料の総和)をもつ工場およびビル(産業、商業、政府セクター)
2	省エネラベリング・基準制度 Minimum Energy Standards and Labeling System (MESL)	<ul style="list-style-type: none"> 指定製品に対する最小基準の設定 小売店における効率表示ラベルの貼付 	<ul style="list-style-type: none"> 住宅用空調、冷蔵庫&冷凍庫、ランプ、洗濯機
3	建築物の省エネ基準 EE&C Building Regulation (EBR)	<ul style="list-style-type: none"> 指定された断熱性能や効率機器導入計画を含む建設計画の許認可 	<ul style="list-style-type: none"> ある一定以上の床面積をもつビルおよび住宅
4	DSM料金制度 DSM Tariff System (DTS)	<ul style="list-style-type: none"> 需給調整契約(需給逼迫時に電力会社からの要請に基づき需要を調整する代わりに割引料金を適用するオプション契約) TOU料金システム(ピーク時間帯とオフピーク時間帯に価格差を設定してピークシフトを促すオプション契約) 	<ul style="list-style-type: none"> オプション契約によりメリットが生じる大規模消費者
5	スマートメータによる見える化 Smart Meter with Visualization (SM)	<ul style="list-style-type: none"> 消費者の省エネ意識向上を促すための電力消費の見える化機能をスマートメータに追加 	<ul style="list-style-type: none"> 全セクター
6	省エネ普及啓発プログラム EE&C Dissemination Program (EDP)	<ul style="list-style-type: none"> 国家大の省エネ普及啓発プログラムの企画、実施(キャンペーン、補助金、表彰制度、意識調査など) 	<ul style="list-style-type: none"> 全セクター

11.1.2 省エネ方策の実実施計画

(1) 実施計画

各省エネ方策の実実施計画について、以下の点に留意してスケジュールを提案した。

- 各省エネ方策は、基本的に制度の詳細設計、パイロット実施、本格実施という順序で実施する。
- エネルギー管理制度および普及啓発プログラムの実施機関として新規に国家省エネセンター(National EE&C Center: NEEC)を設立する。NEECは2016年からの運営開始を目指し、それ以前の準備母体はPAEWが中心となって企画・調整を行う。
- 法的根拠を要する義務的プログラム(エネルギー管理制度、省エネラベリング・基準制度、建築物の省エネ基準)および新組織設立には、1年間の法律整備期間を考慮する。

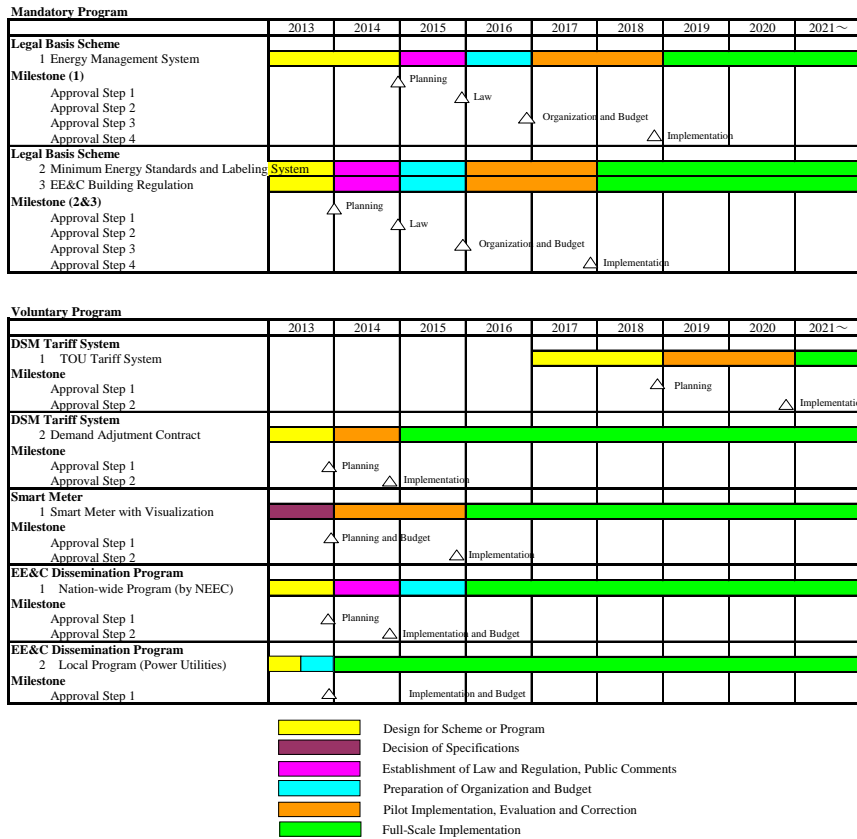


図 11-1 全体スケジュールとマイルストーン

(2) 政府実施コスト（アドミニストレーションコスト）の推定

各省エネ方策の実施スケジュール、予算計画について、以下のとおり提案した（2022 年以降は 2021 年と同様のため記載省略）。

表 11-2 省エネ方策の政府実施コスト 単位: RO

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Energy Management System (EMS)									
PAEW	196,800	196,800	296,800	346,800					
NEEC					110,000	110,000	117,500	117,500	117,500
Minimum Energy Standards and Labeling (MESL)									
MOCI	46,800	196,800	96,800	592,800	592,800	222,800	222,800	222,800	222,800
EE&C Building Regulation (EBR)									
NCBC	146,800	146,800	166,800						
Muscat Municipality				110,700	110,700				
All the Municipalities						498,600	498,600	498,600	498,600
MOCI			15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600
DSM Tariff System (DTS)									
AER	158,600	158,600	62,400		158,600	158,600	158,600	158,600	62,400
Smart Meter (SM)									
EHC	96,800	96,800	49,300	2,500	2,500	50,000	2,500	2,500	2,500
EE&C Dissemination Program (EDP)									
PAEW	46,800	66,800	46,800						
NEEC				2,318,600	1,304,200	1,304,200	1,304,200	1,304,200	1,304,200
Total Cost (without Subsidy)	692,600	862,600	734,500	3,387,000	2,294,400	2,359,800	2,319,800	2,319,800	2,223,600
Subsidy for EMS					183,398	183,398	183,398	183,398	183,398
Subsidy for MESL						5,250,000	5,250,000		
Total Cost (with Subsidy)	692,600	862,600	734,500	3,387,000	2,477,798	7,793,198	7,753,198	2,503,198	2,406,998

(3) 新実施機関の提案

省エネ普及啓発プログラム、補助金供与、エネルギー管理制度の実施機関として新たに国家省エネセンター（National EE&C Center: NEEC）の設立を提案した。同機関は、電気と燃料の両方を管理できる組織を前提としている。

NEEC の組織体制として以下にしめす 3 つのオプションを提案した。

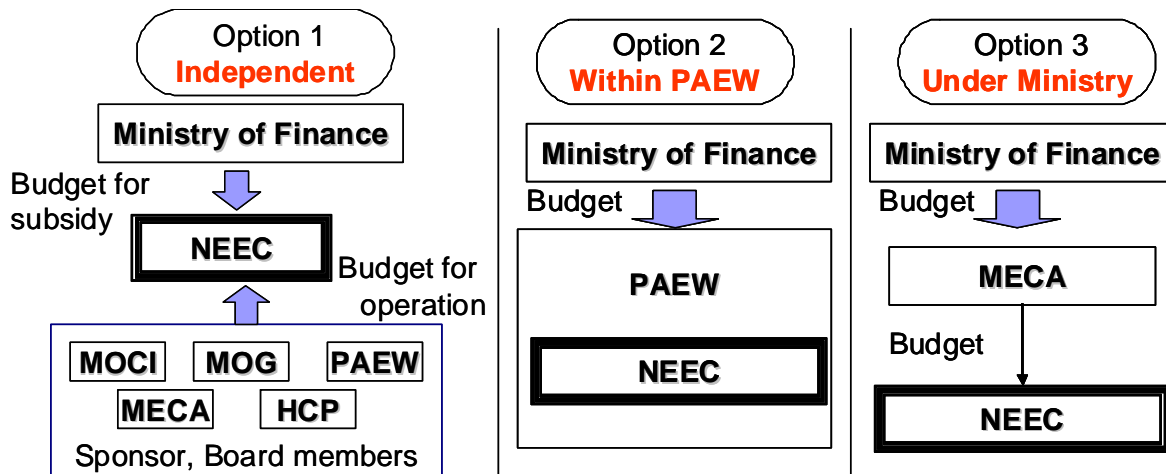


図 11- 2 NEEC の実施体制に関する 3 つのオプション

11.2 推奨事項

第 10 章に述べた費用対効果分析結果から、本調査で提案した省エネ方策は「オ」国にとって極めて有益であることがわかった。また国内資源の節約は、国家のエネルギーセキュリティという観点からも重要であり、省エネは今後とも積極的に進めていくべき政策といえる。

提案した各省エネ方策のうち、省エネラベリング・基準制度および建築物の省エネ基準は、「オ」国の電力消費量の 40 % 程度（夏季ピークには 60 % 程度）を占める空調の消費削減を進める有効な手段として期待され、中東地域においてもすでに導入された国または導入を予定する国も多い。このような観点からも、これら 2 つの方策を重点的に進めていくことを推奨する。

実施に向けたアクションプランは第 8 章に述べたが、これらアクションプランを着実に遂行していくためのドライビングフォースとして、本調査のカウンターパートであった PAEW の役割は大きい。また今回提案した省エネ方策は、複数の関係省庁間の調整を必要とするものもあるが、本調査を通じて各方策ごとに部門横断的に設立したサブコミッティは、今後も有効に活用することが可能と思われ、PAEW やこれらサブコミッティを中心にマスタープランのフォローを進めていくことを推奨する。